

Svensk Flygplatsräddningstjänst

Studie av haverier med brand

FÖRORD

Denna studie är framtagen inom ramen för Luftfartsstyrelsens bearbetning av föreskrifter för flygplatser vad gäller räddningstjänst. Studien syftar till att bidra med underlag till översynen av kraven på räddningstjänst mot bakgrund av den internationella kravbilden på flygplatser i ICAO Annex 14 och förslag till europeiska flygplatsföreskrifter från Group of Aerodrome Safety Regulators (GASR). Studien sammanfattar de fakta som samlats in och vilka slutsatser som kan dras utifrån dessa. Med hänsyn till det fåtal haverier som har inträffat under den begränsade tidsperioden kan inte studien ensam utgöra underlag för en diskussion om räddningstjänstens omfattning vid flygplatser.

Norrköping den 1 december 2008

Jörgen Andersson

Enheten för flygsäkerhetsanalys

SAMMANFATTNING

Flygtidsproduktionen mätt i antal flygtimmar har ökat kraftigt under perioden 1990 – 2007. Samtidigt som flygtidsproduktionen ökat har antal haverier minskat med 46 procent. Den totala haverifrekvensen är minskande medan haverifrekvensen för haveri med brand är jämförelsevis oförändrad över tiden. Dock visar studien att sannolikheten är låg att brand ska inträffa i samband med haveri. En internationell jämförelse med Australien visar på liknande tendens.

Studien av haverier med brand inom svensk luftfart 1990 – 2007 visar att åtminstone en person avled som ett resultat av brand. Piloten erhöll 60 procentiga brännskador och avled 16 dagar efter olyckan. Vid fem haverier har det inte med säkerhet varit möjligt att avgöra om dödsorsaken var brand eller en följd av de retardationskrafter som uppstod i samband med haveriet.

Inom svensk kommersiell IFR-trafik inträffade 1990 – 2007 fyra haverier med brand. Avsaknad av räddningstjänst vid tillfällena skulle förmodligen ha resulterat i avsevärt större ekonomiska och materiella skador. Dock bedöms inte att antal omkomna under perioden skulle ha blivit fler.

ICAO utger standarder och rekommendationer gällande räddningstjänst på flygplats genom Annex 14 kapitel 9. Studien visar att det förekommer skillnader vad avser insatstid mellan olika stater. Sverige har internationellt sett höga krav.

Anspänningstider förekommer under insatstiden. Fördröjande faktorer är bl.a. påtagning av utrustning, start av fordon, öppning av portar, klareringar, accelerationer och inbromsningar. Snöröjningen på taxibanor och rullbanor har högre prioritet jämfört med servicevägar. Hala och oplogade servicevägar medför att räddningsfordon måste framföras med lägre fart än vid goda fältytförhållanden och innebär att insatstiden förlängs. Meteorologiska faktorer har vid några tillfällen inverkat negativt på insatstiden.

I och med ett ökat resande kommer fler personer att bli exponerade vid ett eventuellt haveri. Studien påvisar behov av snabba och effektiva räddningsinsatser vilket kräver ett effektivt utnyttjande och koordinering av manskap och materiel. Det uppnås genom kontinuerlig övning och utveckling av nya taktiska modeller i samband med införandet av nya typer av luftfartyg och räddningstjänstutrustning.

Kompositer blir vanligare i civila luftfartyg. År 2002 utgjorde 20 procent av civila flygkroppar av kompositer. Eftersom materialet är lätt och starkt kommer det troligen bli mer vanligt i framtiden. I sitt normala tillstånd är kompositer helt ofarliga men kan i samband med ett haveri ge oönskade konsekvenser. Räddningstjänstpersonalen bär skyddsutrustning och är medveten om riskerna men riskerna utgör även faror för alla som är aktiva på skadeplatsen eller bara besöker den. Kompositens egenskaper vid brand medför att hälsorisker kan finnas kvar lång tid efter det att branden släckts och räddningstjänsten gett sig iväg.

Granskning av internationella haverier visar att omkomna har avlidit som en följd av brand, sot och rök i kabinen. Studien har påvisat att snabba och effektiva insatser räddat liv och att liv förlorats på grund av dröjande insatser. Studien av svenska haverier visar att det inte finns något statistiskt underlag som påvisar att antalet omkomna kommer öka vid en förlängning av insatstiden eller att minska vid förkortning av insatstiden. Underlaget är statistiskt för litet för att stipulera en lägsta nivå på insatstid där människoliv inte kommer att förloras som ett resultat av tiden. Troligtvis kommer sannolikheten att minska för en lyckad livräddande insats efter 120 sekunder. Sannolikheten för överlevnad i kabin avtar med tiden vid brand. Med det argumentet är praktiskt snabbast möjliga insatstid önskvärd.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	FIGURFÖRTECKNING	6
2	FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPPSFÖRKLARINGAR	8
3	INLEDNING	10
3.1	Syfte	10
3.2	Population och urval	10
3.3	Metod och genomförande	10
3.4	Säkerhetsutveckling – Globalt, 1998 – 2007	11
3.4.1	Haveriorsak	12
3.5	Säkerhetsutveckling – Sverige, 1990 - 2007	12
3.5.1	Kommersiell IFR-trafik	13
4	INTERNATIONELLA OCH NATIONELLA REGLER	15
4.1	ICAO Annex 14	15
4.2	Bestämmelser för Civil Luftfart – Flygplatser (BCL-F)	15
4.2.1	Insattid	15
4.2.2	Flygplatskategori	16
4.2.3	Räddningsstyrkans sammansättning	16
4.2.4	Fordon för räddningstjänst	16
4.2.5	Släckmedel	17
4.3	Bestämmelser för Civil Luftfart – Driftbestämmelser (BCL-D)	19
4.3.1	Luftfart i förvärvssyfte i linjefart och luftfart i icke regelbunden trafik	19
4.3.2	Kommersiellt bruksflyg	20
4.3.3	Privatflygning	20
4.3.4	Divergenser i krav	20
4.3.5	Halon	20
4.4	Krav på insattid	21
4.4.1	ICAO Annex 14	21
4.4.2	Kanada	21
4.4.3	USA	21
4.4.4	England	21
4.4.5	Danmark	21
4.4.6	Norge	21
4.4.7	Finland	21
4.4.8	Australien	21
4.5	Händelserapportering	22
5	HAVERIER	23
5.1	Haverier med brand 1990 - 2007	23
5.1.1	Grupp 1	23
5.1.2	Grupp 2	23
5.1.3	Grupp 3	24
5.1.4	Grupp 4	24
5.1.5	Grupp 5	24
6	INSATSTID VID HAVERI MED BRAND	25
6.1	Bedömning av insattid	28
7	HAVERIPLATS	29
7.1	Grupp A	29
7.1.1	Icke instrumentflygplats	30
7.1.2	Instrumentflygplats	30
7.1.3	Inom 1,2 kilometer från flygplats men inte på flygplats	30
7.1.4	Mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från flygplats	31
7.1.5	Mer än 6,4 kilometer från flygplats	31
7.2	Grupp B	32

7.2.1	Icke instrumentflygplats.....	32
7.2.2	Instrumentflygplats.....	33
7.2.3	Inom 1,2 kilometer från flygplats men inte på flygplats.....	33
7.2.4	Mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från flygplats.....	33
7.2.5	Mer än 6,4 kilometer från flygplats.....	33
7.3	Tillgång till räddningstjänst.....	34
7.3.1	På flygplats.....	34
7.3.2	Inom 1,2 kilometer från flygplats men inte på flygplats.....	35
7.3.3	Mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från flygplats.....	36
7.3.4	Mer än 6,4 kilometer från flygplats.....	36
8	RISKANALYS.....	37
8.1	Alla verksamheter.....	37
8.2	Linjefart och charter.....	39
8.3	Bruksflyg.....	39
8.4	Skolflyg.....	39
8.5	Privatflyg.....	40
8.6	Instrumentflygplats.....	40
9	TIDIGARE STUDIER.....	41
9.1	Flygplatsernas brand- och räddningstjänst (1985:03/CL).....	41
9.2	Kompositmaterial i flygplan, faror vid skadeplats (BRS 2003-0005-072).....	42
10	INTERNATIONELL STUDIE.....	43
10.1	Haverier med brand - Australien.....	43
10.2	Insattid vid haveri med brand.....	44
10.2.1	Bedömning av insattider.....	47
10.3	Faktisk åtgång av släckmedel vid haveri.....	48
11	ANDRA TRANSPORTSLAG.....	49
11.1	Räddningstjänstens insatser.....	49
11.2	Antal omkomna inom respektive transportslag.....	49
11.3	Jämförelse mellan olika transportslag.....	50
12	RESULTATSAMMANSTÄLLNING.....	51
13	KÄLLOR.....	54
14	BILAGOR.....	55
14.1	Figurer.....	55

1 FIGURFÖRTECKNING

Figur 1, Använda populationer i studien	10
Figur 2, Fördelning av haverier, 1998 – 2007	11
Figur 3, Haveriorsaker inom kommersiell luftfart med jettflygplan över 5 700 kg, 1997 – 2007	12
Figur 4, Antal flygtimmar inom svensk luftfart, 1990 – 2007	56
Figur 5, Antal haverier per år inom svensk luftfart, 1990 – 2007	57
Figur 6, Antal haverier per 100 000 flygtimmar inom svensk luftfart, 1990 - 2007	58
Figur 7, Antal haverier med brand inom svensk luftfart, 1990 – 2007	59
Figur 8, Antal omkomna inom svensk luftfart, 1990 - 2007	60
Figur 9, Antal omkomna per 100 000 flygtimmar inom svensk luftfart, 1990 – 2007	61
Figur 10, Antal rörelser på svenska flygplatser, 1990 – 2007	62
Figur 11, Antal transporterade passagerare från svenska flygplatser	63
Figur 12, Antal flygtimmar inom kommersiell IFR-trafik, 1990 - 2007	64
Figur 13, Antal haverier per 100 000 flygtimmar inom kommersiell IFR-trafik, 1990 – 2007	65
Figur 14, Antal omkomna inom svensk kommersiell IFR-trafik, 1990 – 2007	66
Figur 15, Genomsnittligt antal passagerare per flygning, 1990 - 2007.....	67
Figur 16, Antal haverier inom kommersiell IFR-trafik, 1990 - 2007	68
Figur 17, Andelen haverier med brand inom kommersiell IFR-trafik, 1990 - 2007.....	69
Figur 18, Haveriorsaker inom kommersiell IFR-trafik, 1990 – 2007.....	14
Figur 19, Flygplatskategori	16
Figur 20, Släckmedel	17
Figur 21, Beräkning av teoretisk kritiskt område	18
Figur 22, Beräkning av Q	19
Figur 23, Minsta antal brandsläckare.....	19
Figur 24, Händelsepyramid, Svensk luftfart, linjefart/charter 1989 – 2007	22
Figur 25, Haverier med brand inom svensk luftfart, 1990 – 2007	70
Figur 26, Händelseförlopp haveri 1992-09-21, Umeå flygplats	25
Figur 27, Händelseförlopp haveri 1993-11-24, Köpenhamn flygplats	26
Figur 28, Händelseförlopp haveri 1994-10-25, Porto Santo flygplats	26
Figur 29, Händelseförlopp haveri 2001-10-08, Milano-Linate flygplats.....	27
Figur 30, Faktisk insattid vid haveri.....	28
Figur 31, Haveriplats, Grupp A	29
Figur 32, Längd, Grupp A.....	29
Figur 33, Längd och bredd.....	30
Figur 34, Längd och bredd	30
Figur 35, Längd och bredd.....	30
Figur 36, Längd och bredd.....	31
Figur 37, Längd och bredd	31
Figur 38, Haveriplats, Grupp B.....	32
Figur 39, Längd, Grupp B.....	32
Figur 40, Längd och bredd.....	33
Figur 41, Längd och bredd.....	33
Figur 42, Längd och bredd.....	34
Figur 43, Längd och bredd.....	35
Figur 44, Längd och bredd.....	35
Figur 45, Längd och bredd.....	36
Figur 46, Längd och bredd.....	36
Figur 47, Riskmatris	38
Figur 48, Händelseträäd – Haverier inom svensk luftfart	71
Figur 49, Händelseträäd – Haverier inom linjefart och charter	72
Figur 50, Händelseträäd – Haverier inom bruksflyg	73
Figur 51, Händelseträäd – Haverier inom skolflyg	74
Figur 52, Händelseträäd – Haverier inom privatflyg	75
Figur 53, Händelseträäd – Haverier på instrumentflygplats	76
Figur 54, Haverier inom kommersiell IFR-trafik	42
Figur 55, Haverifrekvens inom privatflyg Australien, 1980 – 2005	77
Figur 56, Haveriplats för haverier med brand inom privatflyg Australien, 1980 - 1991.....	78
Figur 57, Fördelning av omkomna inom privatflyg Australien, 1980 – 1991	79
Figur 58, Haveriplats för haverier med brand inom privatflyg Australien, 1992 - 2003.....	80
Figur 59, Fördelning av omkomna inom privatflyg Australien, 1992 – 2003	81
Figur 60, Händelseförlopp haveri 1996-11-29, Quincy Airport	44
Figur 61, Händelseförlopp haveri 1999-08-22, Hong Kong International Airport.....	45

Figur 62, Händelseförlopp haveri 2000-10-31, Taipei Airport	46
Figur 63, Insattid vid internationella haverier	47
Figur 64, Faktisk åtgång av släckmedel vid haveri	48
Figur 65, Räddningstjänstens insatser inom olika transportslag	49
Figur 66, Jämförelse mellan olika transportslag.....	50
Figur 67, Insattider i olika länder.....	82
Figur 68, Sannolikhet för haveri med brand per flygning inom alla verksamheter 1998 – 2007	83
Figur 69, Sannolikhet för haveri med brand per flygning inom linjefart/charter 1998 – 2007.....	84
Figur 70, Sannolikhet för haveri med brand per flygning inom bruksflyg 1998 – 2007.....	85
Figur 71, Sannolikhet för haveri med brand per flygning inom skolflyg 1998 – 2007	86
Figur 72, Sannolikhet för haveri med brand per flygning inom privatflyg 1998 – 2007	87

2 FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPPSFÖRKLARINGAR

Allvarligt tillbud	Ett tillbud där omständigheterna pekar på att ett haveri varit nära att inträffa.
BCL-D	Bestämmelser för Civil Luftfart – Driftbestämmelser
BCL-F	Bestämmelser för Civil Luftfart – Flygplatser
Bruksflyg	Luftfartsverksamhet i förvärvssyfte som bedrivs med luftfartyg vars högsta tillåtna flygmassa inte överstiger 5 700 kg och som inte är skolflyg. Dessutom ingår viss luftfartsverksamhet av särskild art.
Charter	Luftfartspolitisk term för yrkesmässig icke regelbunden luftfart för befordran med luftfartyg vars högsta tillåtna startmassa överstiger 5 700 kg eller som är typgodkänt för befordran av mer än 10 passagerare.
Eccairs	(European Coordination Centre for Aircraft Incident Reporting Systems)Europeiska centret för samordning av system för rapportering av tillbud med luftfartyg ECCAIRS
Flygplatskategori	Kategori till vilken flygplats hänförs för dimensionering av brand- och räddningstjänst.
Flygtrafikledning	Sammanfattande begrepp för flygkontrolltjänst ATC, flygrådgivningstjänst, flyginformationstjänst och alarmeringstjänst.
Fraktflyg	Luftfartyg som uteslutande används för att transportera frakt.
Färdområde	Den del av flygplats som är avsedd för luftfartygs start, landning och taxning och som består av manöverområdet och plattan.
GAAP	(General Aviation Aerodrome Procedures) Flygplatser där det främst förekommer trafik med lättare luftfartyg och speciella procedurer har inrättats på grund av hög trafikintensitet.
Haveri	Olyckshändelse, som inträffar med ett luftfartyg mellan den tidpunkt då en person går ombord i avsikt att flyga och den tidpunkt då samtliga ombordvarande personer efter landning lämnat luftfartyget, och som medför a) att ombordvarande eller person på eller utanför luftfartyget genom händelsen avlider eller får allvarlig kroppsskada eller b) att betydande skada uppstår på luftfartyget eller egendom som inte beordrats därmed.
HIT	Luftfartsstyrelsen databas för administrativ hantering av luftfartshändelser.
ICAO	(International Civil Aviation Organization) Internationella civila luftfartsorganisationen
Instrumentflygplats	Godkänd enskild flygplats, allmän flygplats eller för civil luftfart upplåten militär flygplats där härför godkänd personal utövar flygtrafikledning. Flygtrafikledningen skall minst utgöras av flyginformationstjänst för flygplats (AFIS) i vilken viss meteorologisk observationstjänst skall ingå.
IFR	(Instrument Flight Rules) Beteckning för instrumentflygreglerna.

Insatstid	Insatstiden utgörs av tiden från larmsignal intill dess räddningsfordon med kapacitet att avge släckmedel med en tömningshastighet som uppgår till minst 50 procent av den föreskrivna nått skadeplatsen och inlett släck- och/eller räddningsarbete.
Kontrolltid	Med kontrolltid avses den tid (1 minut) från det att påföring av släckmedel inletts intill dess att brandintensiteten reducerats med 90 procent inom det kritiska området.
Kompositmaterial	Detta är det nya materialet vid flygplanstillverkning. Kompositer består av epoxiplast med olika slags armering, glasfibrer, kolfibrer eller kevlar.
Linjefart	Luftfartspolitisk term för yrkesmässig regelbunden luftfart för befordran med luftfartyg vars högsta tillåtna startmassa överstiger 5 700 kg eller som är tygokänt för befordran av mer än 10 passagerare.
Lättare luftfartyg	Flygplan med en högsta tillåten flygmassa som inte överstiger 5 700 kg och helikoptrar med en högsta tillåten flygmassa som inte överstiger 2 700 kg.
Manöverområde	Den del av flygplats som är avsedd för luftfartygs start, landning och taxning. I manöverområdet ingår dock inte plattor, uppställningsplatser, klargörningsområden eller flygplanvägar.
MTOM	(Maximum Take-Off Mass) Den högsta godkända startmassa som motsvarar en certifierad massa som är specifik för alla luftfartygstyper i enlighet med luftfartygets luftvärdighetsbevis
Privatflyg	Annan flygverksamhet än luftfart i förvärvssyfte, luftfartsverksamhet av särskild art eller skolflyg utan förvärvssyfte.
Retardationskraft	Linjär rörelseenergi som uppkommer vid negativ acceleration
Rullbana	Avgränsad rektangulär yta, iordningställd för luftfartygs landning och start.
RVR	(Runway Visual Range) Den sträcka över vilken föraren i ett luftfartyg på banans centrumlinje kan se banans dagermarkeringar, bankantljus eller centrumlinjeljus
Skumvätska A	Detergentskumvätska, expanderande skum
Skumvätska B	Filmbildande skum
Taxibana	Inom landflygplats anvisad eller anlagd väg för luftfartygs taxning avsedd som förbindelse mellan delar av flygplatsområdet
Tröskel	Början av den del av banan som är användbar för landning.
Tunga luftfartyg	Flygplan med en tillåten flygmassa som överstiger 5 700 kg och helikoptrar med en högsta tillåten flygmassa som överstiger 2 700 kg.

3 INLEDNING

3.1 Syfte

Syftet med uppdraget har varit att om möjligt få svar på följande frågor:

- Vad är sannolikheten för haveri, globalt och nationellt?
- Vad är sannolikheten för brand i luftfartyg i samband med haveri och var i luftfartyget förekommer branden?
- Vad bedöms konsekvensen bli, om möjligt räknat i tappade människoliv, av att ändra kravet på insatstid vid olyckor för räddningstjänsten vid flygplatser från 120 sek, gällande svensk kravbild, till 180 sekunder som är ICAO standard?
- Vad bedöms konsekvensen bli av att ändra kravet på insatstid vid olyckor för räddningstjänsten vid flygplatser från 120 sek till 90 sekunder?

3.2 Population och urval

Studien har avgränsats till perioden 1990 – 2007 och omfattar samtliga haverier inom svensk luftfart. Antal haverier i urvalsramen är 1 036. I studien förekommer flera urval i den överordnande populationen. Studien är uppdelad i två huvudpopulationer. Generell information från 1990 – 1998 och utförlig information från 1998 – 2007. Luftfartsstyrelsens datasystem för luftfartshändelser HIT innehåller information från 1998 vilket gör att databearbetad information saknas innan 1998.

Population	Tidsperiod	Innehåll
Haverier – Sverige	1990 - 2007	Haverier med svenskregistrerade luftfartyg inom linjefart/charter, bruksflyg och privatflyg
Haveriplats	1998 – 2007	Som ovan
Tillgång till räddningstjänst	1998 – 2007	Som ovan
Risakanalys – alla verksamheter	1998 – 2007	Som ovan
Risakanalys – IFR-flygplats	1998 – 2007	Som ovan

Fig. 1, Använda populationer i studien

3.3 Metod och genomförande

För att få tillgång till material som behövts för att lösa uppgiften har data samlats in från rapporter, både på Internet och från tryckta publikationer. Från Internet har främst utredningsrapporter och internationell statistik hämtats. Mycket material rörande haverier har hämtats från Luftfartsstyrelsens databaser för luftfartshändelser HIT och Eccairs samt Luftfartsverkets centralarkiv. Studien angriper frågeställningarna med en kvantitativ metodanalys. Den kvantitativa delen inbegriper utdrag samt behandling av datamaterial från HIT och Eccairs.

3.4 Säkerhetsutveckling – Globalt, 1998 – 2007

Internationell statistik visar på en positiv flygsäkerhetsutveckling. År 2007 inträffade 24 haverier med dödlig utgång med totalt 687 omkomna inom den tunga kommersiella luftfarten. Antalet haverier är det lägsta sedan 1998. Antal haverier med dödlig utgång visar en minskning med 15 procent och antal omkomna en minskning med 31 procent jämfört med 2006. Tioårsmedelvärdet under perioden 1998 – 2007 för antal haverier med dödlig utgång är 34,6 och antal omkomna 846.

År 2007 stod linjefarten för 21 procent av alla haverier med dödlig utgång. Totalt inträffade sju haverier med 526 omkomna med jettflygplan och sju haverier med 95 omkomna med turbopropflygplan. Ett haveri med tre omkomna inträffade med ett kolvmotorflygplan. Inom fraktflyget inträffade 9 haverier med 63 omkomna. Alla olyckor inom fraktflyget inträffade med turbopropflygplan.

Det visar på skillnader mellan regioner i världen vad gäller flygsäkerheten. Sverige mäter sig väl med risknivåerna i de länder som anses ha hög säkerhet. På samma nivå ligger Europa som helhet. Det går inte att peka ut enskilda bolag som säkrare än andra i Europa, utan man anser att alla som har tillstånd av sina länders luftfartsmyndigheter uppfyller samma säkerhetsstandard. Några orsaker till skillnaderna mellan världens regioner har sin bakgrund i ekonomi, kultur, samhällsstruktur och traditioner i industrins kvalitetstänkande. Det pågår ett flertal aktiviteter världen över för att förbättra flygsäkerheten inom dessa regioner, bland annat genom den internationella civila luftfartsorganisationen, ICAO.

Studeras flygfasen visar statistiken 1998 – 2007 att 52 procent av haverierna inträffade vid start och landning. Dock är det vid haverier som skett under sträckflygning som flest omkommit. Totalt har 944 personer omkommit vid sträckflyghaverier under perioden. De flesta haverier med dödlig utgång inträffade vid landning. Vid start och landning är farten jämförelsevis låg vilket medför att de retardationskrafter som uppkommer vid ett haveri är lägre än vid ett haveri som inträffar under sträckflygning. På grund av de mindre retardationskrafterna i samband med start- och landningshaveri är överlevnadsaspekten större.

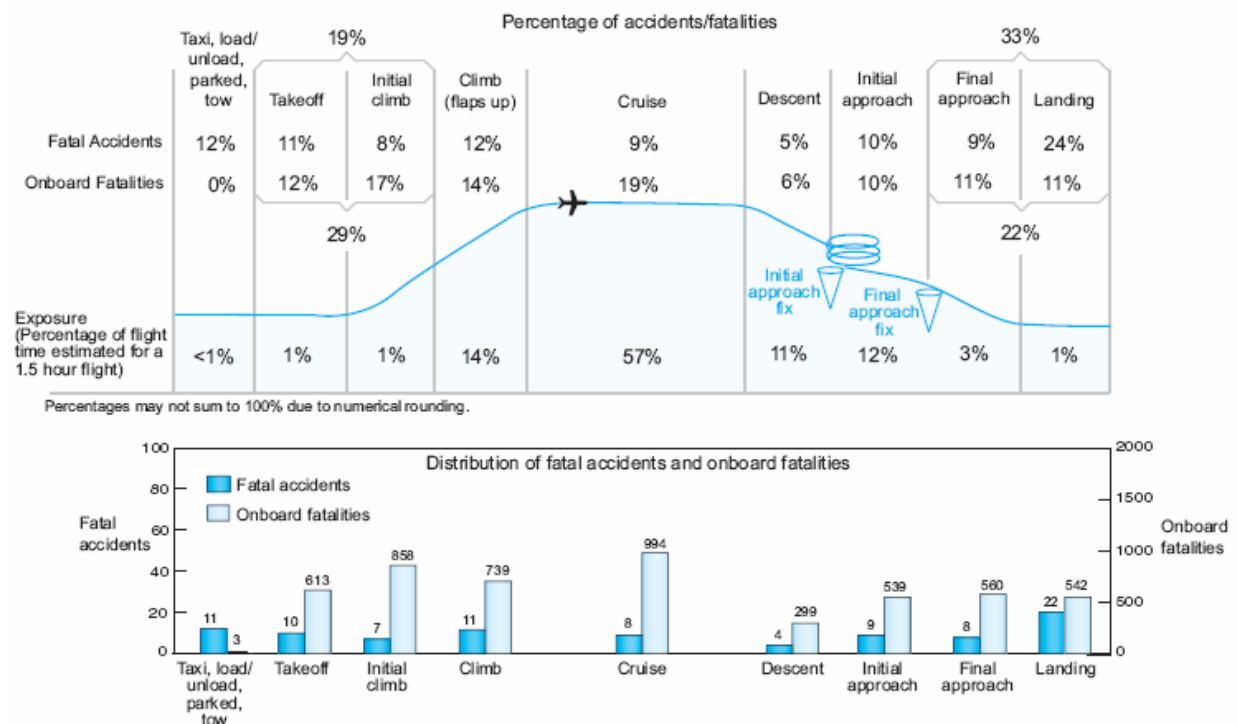


Fig. 2, Fördelning av haverier, 1998 – 2007

3.4.1 Haveriorsak

Den mest frekvent förekommande haveriorsaken inom europeisk luftfart 1997 – 2007 är hård kontakt med rullbanan. Totalt inträffade 72 haverier inom kategorin. Näst vanligaste orsaken är relaterad till komponenter och system. Avvikning av rullbanan kommer därefter med 42 haverier.

Haveriorsak	Antal
Abnormal runway contact	72
System/component failure or malfunction (non-powerplant)	59
Runway excursion	42
Ground handling	28
Turbulence encounter	22
Ground collision	22
Powerplant failure or malfunction	18
Loss of control - inflight	17
Loss of control - ground	16
Fire/smoke (post-impact)	16

Fig. 3, Haveriorsaker inom kommersiell luftfart med jetflygplan över 5 700 kg, 1997 – 2007

3.5 Säkerhetsutveckling – Sverige, 1990 - 2007

Flygtidsproduktionen mätt i antal flygtimmar har ökat kraftigt under perioden (se figur 4). Ökningen har dock inte varit konstant, utan perioder med stagnation och nedgång har förekommit. Ökningen av antal flygtimmar avstannade 1999 och började sedan minska. År 2004 vände trenden och har därefter varit ökande. Dock har en viss avmattning uppvisats de senare åren. Avmattningen är förmodligen ett resultat av att den globala högkonjunkturen avstannat.

Samtidigt som flygtidsproduktionen ökat har antal haverier minskat (se figur 5). Femårsmedelvärdet för haverier 1990 är 46 och motsvarande siffra 2007 är 24,8 vilket är en minskning med 46 procent. Trenden för antal haverier med brand uppvisar inte samma positiva utveckling. Femårsmedelvärdet har under perioden ökat med 17 procent. Dock uppvisas en minskad trend under perioden. Förklaringen är att inget haveri med brand inträffade 2007.

Sett under perioden har antal haverier per flygtimme stadigt minskat (se figur 6). Femårsmedelvärdet har från 1990 till 2007 minskat med 70 procent. Granskas femårsmedelvärdet för haverifrekvensen med brand så har en minskning skett med 36 procent. År 2007 var femårsmedelvärdet 0,16. Minskningen per flygtimme är ett resultat av att flygtidsproduktionen ökat under perioden.

Den procentuella fördelningen av haverier med brand uppvisar en ökning. Högsta värdet uppvisades 2006 med 12,76 procent (se figur 7). Vid periodens början var femårsmedelvärdet 2,62 procent och i slutet av perioden 5,83 procent. Andelen haverier med brand har ökat över tiden även om antal haverier med brand per flygtimme minskat.

Trenden för antal omkomna inom svensk luftfart har minskat (se figur 8). Haveriet på Milano-Linate flygplatsen 2001 är den enskilt svåraste olyckan då totalt 114 personer omkom. År 2003 utgör det bästa året då ingen omkom inom svensk luftfart. År 2000, 2005 och 2007 är positiva ur hänseendet att endast en person omkom under respektive år.

Trenden för antal omkomna per flygning har minskat under perioden (se figur 9). Femårsmedelvärdet har under perioden minskat med 71 procent. År 1990 var femårsmedelvärdet 3,2 omkomna per 100 000 flygningar, motsvarande siffra för 2007 är 0,93. Milano-Linate olyckan avspeglar sig tydligt i figur 9.

Antal landningar på svenska flygplatser har minskat med 27 procent under perioden (se figur 10). Antal transporterade passagerare har ökat trots att antal landningar minskat (se figur 11). Förklaringen kan vara att kabinfaktorn ökat vilket medfört en större mängd transporterade passagerare per flygning.

3.5.1 Kommersiell IFR-trafik

Kapitlet behandlar säkerhetsutvecklingen inom kommersiell IFR-trafik under perioden 1990 – 2007 och omfattar:

- Haveri med svenskregistrerade lätta och tunga flygplan inom:
 - linjefart/charter
 - kommersiellt bruksflyg, där samhällsnyttiga operationer som polisflyg och kustbevakning är exkluderade
 - taxiflyg

År 2007 producerades 426 008 flygtimmar, vilket är en ökning med 31 procent jämfört med 1990. Den kommersiella IFR-trafiken uppvisade en kraftig tillväxt i slutet av 90-talet (se figur 12). Tillväxten stagnerade 2000 och därefter inträffade en tillbakagång. Utvecklingen vände 2003 då en ökning inträffade med tre procent jämfört med 2002.

Femårs medelvärde för haverifrekvensen inom den kommersiella IFR-trafiken har minskat med 35 procent under perioden (se figur 13). År 2007 var femårsmedelvärdet 0,447 haverier per 100 000 flygtimmar. Trenden för haverier med brand uppvisar en positiv utveckling under perioden. Det sista haveriet med brand inom den kommersiella IFR-trafiken under perioden var Milano-Linate haveriet med 114 omkomna (se figur 14).

Eftersom antal transporterade passagerare ökade med 54 procent under perioden har antal möjliga passagerare som kan exponeras vid ett haveri ökat. Figur 15 visar genomsnittligt antal passagerare per flygning under perioden. Diagrammet visar att antal exponerade passagerare varierat kraftigt från år till år. Variationen beror främst på slumpmässiga inflytelser. Förklaringen är att under vissa år har bara ett haveri inträffat och då blir resultatet tillfälligheten av hur många som var ombord vid haveriet. Diagrammet ger därför ett felaktigt intryck att säkerheten för passagerarna varierat från år till år.

Antal haverier inom den kommersiella IFR-trafiken har under perioden varierat mellan noll och tre per år. Trenden är svagt ökande under perioden (se figur 16). Ökningen av trenden för antal haverier ska jämföras med minskning av haverifrekvensen (se figur 13) vilket förklaras av ökat antal flygtimmar över perioden. Medelvärde under perioden är 1,72 haverier per år. Under perioden har 23 procent av haverierna inträffat med lätta luftfartyg och 77 procent med tunga luftfartyg.

Granskas haverier där brand inträffat inom den kommersiella IFR-trafiken har alla inträffat vid personbefordran. Fraktflyget har inte varit utsatt för något haveri under perioden. Inom kommersiell IFR-trafik har brand inträffat vid 13 procent av alla haverier (se figur 17). Granskas utfallet av haverier med brand visar statistiken att dessa inträffade 1992, 1993 och 1994. Efter 1994 har inget haveri orsakats av brand.

Som framgår av figur 18 uppvisas olika orsaker till haveri inom kommersiell IFR-trafik. Vanligast är fallskada och problem med landställ med vardera fyra haverier. Till fallskador räknas olyckor där någon ombord faller och skadas så pass allvarligt att händelsen klassificeras som ett haveri. I samtliga fall där haveriorsaken är fallskada har inga materiella skador inträffat. Antal fallskador under perioden 1999 – 2007 har dock mer än halverats jämfört med perioden 1990 – 1998. Problem med landställ uppvisar en omvänd utveckling. Som fjärde orsak kommer haveri orsakat av brand. Totalt utgör haverier orsakade av brand tio procent av alla händelser under perioden. Under perioden 1999 – 2007 inträffade inget haveri som orsakades av brand, dock förekommer ett haveri där brand inträffade som en konsekvens av kollision med ett annat luftfartyg i samband med start.

Haveriorsak	1990 - 1998	1999 - 2007	Totalt
Fallskada	3	1	4
Problem med landställ	1	3	4
Avåkning av rullbana	2	1	3
Brand	3	-	3
Förlorad kontroll i samband med landning	-	2	2
Islag av stjärt i samband med landning	1	1	2
Kollision med fordon i samband med taxning	2	-	2
Strukturell skada	1	1	2
Kollision med fordon i samband med taxning	-	1	1
Kollision med fast hinder i samband med taxning	1	-	1
Avåkning av taxibana	-	1	1
Kollision med annat luftfartyg i samband med start	-	1	1
Isbildning	-	-	1
Kollision med fordon på stillastående luftfartyg	1	-	1
Kollision med brygga	1	-	1
Islag av vingpets i samband med landning	-	1	1
Kollision med hinder under flygning	-	1	1
Hög sjunkhastighet i samband med landning	-	1	1
Totalt	16	15	31

Fig. 18, Haveriorsaker inom kommersiell IFR-trafik 1990 – 2007

4 INTERNATIONELLA OCH NATIONELLA REGLER

4.1 ICAO Annex 14

ICAO utger standarder och rekommendationer för räddningstjänst på flygplats i Chicagokonventionens Annex 14 kapitel 9. Brand- och räddningstjänsten har som huvuduppgift att rädda liv i samband med luftfartsolycka om denna inträffar inom flygplatsområdet och i inflygningssektorn ut till ett avstånd av 900 meter från landningströskel. Flygplatsens räddningsstyrka skall kunna lämna första hjälpen efter en inträffad olycka till dess ordinarie sjukvårdspersonal tar över detta ansvar och räddningsstyrkan skall även söka begränsa de materiella skadorna i samband med en luftfartsolycka. Räddningstjänsten ska dessutom ingripa vid brand och brandfara inom flygplatsområdet.

Kraven på räddningstjänsten är baserad på följande statistik:

- cirka 70 procent av alla olyckor inträffar på flygplatser
- cirka 90 procent av de olyckor som inträffar på flygplatserna är olyckor utan omkomna
- personer ombord på flygplan överlever upp till fyra minuter efter att brand uppstått i flygplan som används inom kommersiell linjefart
- ett ingripande av räddningstjänsten inom fyra minuter medför att möjligheten att överleva ökar för de ombordvarande

Kravet på flygplanstillverkarna är att de ska tillverka luftfartyg som går att evakuera på 90 sekunder med endast halva antalet nödutgångar i funktion. Flygbolaget har krav på sig att inte lasta eller konfigurera kabinen på ett sådan sätt att säkerheten påverkas vid en evakuering. Flygbolaget ansvarar också för att besättningen kontinuerligt tränas så att de kan medverka vid och underlätta evakueringen. Slutligen ska flygplatschefen se till att räddningstjänsten kan nå kritiska området inom angiven tid för att kunna påbörja räddningsinsatsen.

4.2 Bestämmelser för Civil Luftfart – Flygplatser (BCL-F)

Räddningstjänsten i Sverige regleras genom Luftfartsstyrelsens föreskrifter Bestämmelser för Civil Luftfart – Flygplatser (BCL-F), BCL-F 3.4. Regelverket ska tillämpas vid öppen instrumentflygplats vid tider då luftfart i förvärvssyfte bedrivs som omfattar transport av passagerare med luftfartyg vars högsta tillåtna startmassa är 10 000 kg eller högre eller vars godkända kabinkonfiguration är inrättad för befordran av 20 eller fler passagerare, utom i de fall då samtliga ombordvarande tillhör någon av följande kategorier:

- besättningsmedlemmar
- anställda i flygföretaget
- representanter för en myndighet med uppdrag i samband med flygningens genomförande
- personer som är nödvändiga med hänsyn till medförd last

Utöver de krav som framgår av BCL-F 3.4 kan ytterligare krav ställas i den kommunala räddningstjänstplanen.

4.2.1 Insatstid

Insatstiden utgörs av den tid då flygplatsens brand- och räddningstjänst har erhållit larmsignal fram till dess att räddningsfordon, med kapacitet att avge släckmedel med en tömningshastighet som uppgår till minst 50 procent av den föreskrivna, har nått skadeplatsen och inlett släck- och räddningsarbete. Beräkningen för insatstid är baserad på kravet på hur lång tid det ska ta att utrymma ett luftfartyg. En annan faktor är genombränningstiden. Beräkningarna är baserade på genombränningstiden för aluminium, som har varit det vanligaste materialet att konstruera luftfartyg med.

Den genomsnittliga genombränningstiden för 1 mm aluminiumplåt är 30 sekunder. Genom att kombinera flera lager och olika typer av flamskyddande material förlängs genombränningstiden. Studier¹ gjorda av Airbus Industries i samband med konstruktionen av Airbus 380 har påvisat genombränningstider upp till 15 minuter där kombinationer av aluminium och glasfibermaterial används. Luftfartyg konstrueras med andra normer och material nu jämfört med tiden då kravet 90 sekunders insatstid beräknades. Sannolikt har den tekniska utvecklingen vad avser konstruktion och material positivt påverkat genombränningstiden.

Enligt BCL-F kapitel 3.4 moment 6.2 bör insatstiden inte överstiga 90 sekunder till den längst bort belägna banänden och får inte överstiga 120 sekunder inom färdområdet. Insatstiden gäller vid goda sikt- och fältytförhållanden. Luftfartsstyrelsen har möjlighet att medge avsteg till ovanstående tider. Sådant medgivande begränsas till en insatstid av högst tre minuter. Tiden mellan första räddningsfordon och efterföljande fordon får inte överstiga en minut.

4.2.2 Flygplatskategori

Enligt BCL-F kapitel 3.4 moment 7.1 ska räddningstjänsten dimensioneras med hänsyn till storleken på de luftfartyg som använder flygplatsen och trafikfrekvensen med dessa. Högre flygplatskategori medför således större krav på antal brandmän, fordon och mängden släckmedel. Under förutsedda perioder med trafik med mindre luftfartyg än dem som utgjort underlag för flygplatskategorin, får räddningstjänsten dimensioneras enligt den flygplatskategori som motsvarar den aktuella trafiken under perioden oberoende av antal flygplanrörelser. En eventuell nedklassning ska publiceras.

Flygplatskategori	Flygplanets totala längd	Största utvändiga kabinbredd
B1	Intill 9 meter	2 meter
B2	9 m – intill 12 meter	2 meter
B3	12 m – intill 18 meter	3 meter
B4	18 m – intill 24 meter	4 meter
B5	24 m – intill 28 meter	4 meter
B6	28 m – intill 39 meter	5 meter
B7	39 m – intill 49 meter	5 meter
B8	49 m – intill 61 meter	7 meter
B9	61 m – intill 76 meter	7 meter

Fig. 19, Flygplatskategori

4.2.3 Räddningsstyrkans sammansättning

Enligt BCL-F kapitel 3.4 moment 10.2.1 ska bemanningen av räddningsstyrkan vid en flygplats vara baserad på maximal flygvikt. Två brandmän krävs vid operationer med MTOM mindre än 18 001 kg. Har luftfartyget en MTOM mellan 18 001 – 27 000 kg krävs tre brandmän, vid 27 001 – 100 000 kg krävs 4 brandmän och med MTOM större än 100 000 kg krävs 6 brandmän. Räddningsstyrkan ska alltid minst ha sådan storlek och sammansättning att ingående fordon och utrustning kan bemannas och användas i full utsträckning.

4.2.4 Fordon för räddningstjänst

Krav på fordon för räddningstjänst regleras i BCL-F kapitel 3.4 moment 11.1. Där framgår att fordon som ingår i räddningstjänsten ska vara av sådant utförande att föreskrivna personal- och släckresurser på kortast möjliga tid kan transporteras till en haveriplats inom räddningstjänstens ansvarsområde. Antal fordon och typ av fordon är beroende av den mängd släckmedel som ska medföras och kravet på tömningshastighet på minst 50 procent av den föreskrivna.

Fordon för räddningstjänst delas in i två typer, tungt räddningsfordon och fordon för snabb utryckning. Kravet på ett särskilt fordon för snabb utryckning erfordras endast om kravet på insatstid inte uppfylls med något av flygplatsens tunga fordon. Huvudsyftet med detta fordon är

¹ Presentation vid "International Forum on Airport Emergency and Risk Management – 2005"

att snabbt komma till skadeplatsen för bedömning av läget och en första insats. Fordon för snabb utryckning ska ha en acceleration med erforderlig last från stillastående till 80 kilometer/h inom högst 25 sekunder och en toppfart av minst 100 kilometer/h. Fordonet får utgöras av tungt brandfordon om detta uppfyller angivna prestandavärden. Övriga fordon ska ha en acceleration med full last från stillastående till 80 kilometer/h inom högst 45 sekunder, en körhastighet på belagd horisontell väg av minst 80 kilometer/h och en toppfart av minst 100 kilometer/h. De ska tillåta en statisk sidolutning av ca 28 grader utan att tippningsrisk uppstår. Fordonen ska ha ett utförande som oberoende av årstid möjliggör säker framkomlighet och insats med full last inom det geografiska ansvarsområdet för flygplatsens räddningstjänst.

Flygplatskategori B1 och B2 kräver inga räddningsfordon. Kategori B3 kräver ett fordon för snabb utryckning. Flygplatskategori B4 och B5 kräver ett tungt räddningsfordon och ett fordon för snabb utryckning. Flygplatskategori B6 och B7 kräver två tunga räddningsfordon och ett fordon för snabb utryckning. För flygplatskategori B8 och B9 får antal tunga räddningsfordon avpassas med hänsyn till lokala förhållanden och så att kraven på framkomlighet, mängd släckmedel, tömningshastighet uppfylls. Flygplatskategori B8 och B9 ska ha ett fordon för snabb utryckning.

4.2.5 Släckmedel

Enligt BCL-F kapitel 3.4 moment 12.1.1 ska skumvätskor som används av räddningstjänsten vara provade och svara mot kraven för skumvätska A eller B. Minsta erforderliga mängd vatten för skumframställning ska svara mot:

- kraven för skumvätska A eller
- kraven för skumvätska B eller
- en kombination av dessa skumvätskor.

Som kompletterande släckmedel ska kaliumpulver användas. Som tömningshastighet får den sammanlagda tömningshastigheten för räddningsfordonen räknas. Reservförråd av skumvätska och kompletterande släckmedel ska finnas tillgängligt på flygplatsen. Storleken av reservförrådet ska motsvara minst den mängd skumvätska som erfordras för skumframställning med erforderlig vattenmängd enligt nedanstående tabell. Reservförrådet av kompletterande släckmedel ska motsvara minst den mängd som erfordras enligt nedanstående tabell. Om det finns en kommunal räddningskår inom godtagbart avstånd från flygplatsen, får reservförrådet helt eller delvis förvaras där.

Mängden släckmedel som krävs för att släcka brand för en viss storlek av luftfartyg beräknas enligt matematiska formler. Dessa finns specificerade i ICAO Doc 9137-ANI898, Airport Service Manual Part 1, Rescue and fire fighting.

Flygplatskategori	Skumvätska A		Skumvätska B		Kompletterande släckmedel	
	Vatten (l)	Tömningshastighet (L/min)	Vatten (l)	Tömningshastighet (L/min)	K-pulver (kg)	Na-pulver (kg)
B1	350	350	230	230	24	45
B2	1 000	800	670	550	24	90
B3	1 800	1 300	1 200	900	90	135
B4	3 600	2 600	2 400	1 800	90	135
B5	8 100	4 500	5 400	3 000	120	180
B6	11 800	6 000	7 900	4 000	150	225
B7	18 200	7 900	12 100	5 300	150	225
B8	27 600	10 800	18 400	7 200	150	225
B9	36 700	13 500	24 500	9 000	150	225

Fig. 20, Släckmedel

Kritiskt område

Kritiskt område är ett koncept framtaget för att rädda liv på passagerare och besättning. Konceptet skiljer sig från andra koncept genom att det inte utgår från att branden helt och hållet ska släckas, utan endast att kontroll ska erhållas över området som är nödvändigt för att säkerställa evakueringen och rädda de ombordvarandes liv.

Teoretiskt kritiskt område (A_t) avser området kring ett luftfartyg inom vilket en brand måste kontrolleras för att möjliggöra evakuering av de ombordvarande. Området är beroende på storleken på luftfartyg som trafikerar flygplatsen. Storleken på området är framtaget genom praktiska prov och bestämmer hur mycket släckmedel en flygplats ska ha. Släckmedlet ska räcka till att erhålla kontroll över branden inom området. Formeln för teoretiskt kritiskt område beräknas enligt nedanstående tabell där L utgör luftfartygets totala längd och W maximal kabinbredd.

Längd	Teoretisk kritiskt område (A_t)
$L < 12$ m	$L * (12 \text{ m} + W)$
$12 \text{ m} \leq L < 18$ m	$L * (14 \text{ m} + W)$
$18 \text{ m} \leq L < 24$ m	$L * (17 \text{ m} + W)$
$L \geq 24$ m	$L * (30 \text{ m} + W)$

Fig. 21, Beräkning av teoretiskt kritiskt område

Teoretiskt kritiskt område ska inte förväxlas med praktiskt kritiskt område (A_p). Praktiskt kritiskt område har genom statistiska beräkningar definierats som 66,7 procent av det teoretiskt kritiska området (A_t).

$$A_p = 0,667 * A_t$$

Släckmedel för praktiskt teoretiskt område

Den mängd släckmedel (Q_t) som går åt för att släcka en brand i det praktiska området beräknas enligt nedanstående formel där A_p utgör praktiskt kritiskt område, R utgör påförelsemängd av släckmedel och T utgör tömningshastighet. Skumvätska B, som är filmbildande, används av räddningstjänst på flygplats. Konstanten för påförelsemängd av skumvätska B är 5,5 liter per minut och för skumvätska A 8,2 liter per minut. Konstanten för tömningshastigheten är en minut, vilket är kontrolltiden.

$$Q_t = A_p * R * T$$

Den mängd släckmedel som krävs för att släcka branden (Q) beräknas enligt nedanstående formel där Q_1 utgör den mängd släckmedel som går åt för att erhålla kontroll över branden i kritiska området och Q_2 utgör den mängd släckmedel som går åt för att fortlöpande hålla branden nere eller helt släcka branden. Kontroll av branden sägs vara uppnådd då branden inom det kritiska området är reducerad med 90 procent. Volymen Q_2 är en procentuell mängd av Q_1 och varierar från noll till 190 procent.

Faktorer som påverkar Q_2 är:

- luftfartygets MTOM
- maximalt antal passagerarplatser
- maximal bränslekapacitet
- erfarenheter från tidigare haverier med brand

$$Q = Q_1 + Q_2$$

Flygplatskategori	Q_2 (procent av Q_1)
B1	0
B2	27
B3	30
B4	58
B5	75
B6	100
B7	129
B8	152
B9	170
B10	190

Fig. 22, Beräkning av Q

Beräkningen enligt ovanstående formler ger teoretisk mängd släckmedel per luftfartyg. Den praktiska mängd som går åt påverkas av flertalet okända variabler som råder vid varje aktuellt haveritillfälle.

4.3 Bestämmelser för Civil Luftfart – Driftbestämmelser (BCL-D)

4.3.1 Luftfart i förvärvssyfte i linjefart och luftfart i icke regelbunden trafik

Antal brandsläckare är styrt av antal sittplatser för passagerare enligt figur 23. Av de ombordvarande brandsläckarna ska minst en vara placerad i förarutrymmet och minst en vara placerad i eller i omedelbar anslutning till varje pentryutrymme. Minst en ska vara placerad i varje passagerarutrymme som är avskilt från förarutrymmet och som inte är lätt åtkomligt för flygbesättningen. Av totalt antal brandsläckare ska minst två innehålla släckmedlet halon. I förarutrymmet får brandsläckare av pulvertyp inte installeras.

Antal sittplatser för passagerare i flygplanet	Minsta antal brandsläckare
7 - 30	1
31 - 60	2
61 - 200	3
201 - 300	4
301 - 400	5
401 - 500	6
501 - 600	7
601 eller fler	8

Figur 23, Minsta antal brandsläckare

4.3.2 Kommersiellt bruksflyg

Flygplan

Vid kommersiellt bruksflyg med flygplan ska minst en av brandsläckarna vara placerad i förarutrymmet och minst en vara placerad i varje passagerarutrymme, avskilt från förarutrymmet. I förarutrymmet får inte brandsläckare av pulvertyp installeras.

Helikopter

Vid kommersiellt bruksflyg med helikopter ska minst en av brandsläckarna vara placerad i pilotutrymmet och vara av typ halon. Minst en brandsläckare ska vara placerad i varje passagerarutrymme som är avskilt från pilotutrymmet och som inte är lätt åtkomligt för flygbesättningen.

4.3.3 Privatflygning

Flygplan

Vid privatflyg med flygplan ska luftfartyget vara utrustat med bärbar brandsläckare av lämplig typ för användning i flygplan. Brandsläckaren får inte förorsaka farlig förorening av kabinluften.

Helikopter

Vid privatflyg med helikopter ska luftfartyget vara utrustat med bärbar brandsläckare av godkänd typ för användning i helikoptrar. Brandsläckaren får inte förorsaka farlig förorening av kabinluften. Minst en brandsläckare ska vara placerad i förarutrymmet och minst en ska vara placerad i varje passagerarutrymme som är avskilt från förarutrymmet och som inte är lätt åtkomligt för flygbesättningen.

4.3.4 Divergenser i krav

Krav på släckutrustning i luftfartyg regleras i BCL-D och skiljer sig åt beroende på verksamhetsform.

Kommersiellt bruksflyg

Sker verksamheten med helikopter anges att minst en brandsläckare ska vara placerad i pilotutrymmet och vara av typ halon.

Ske verksamheten med flygplan anges att minst en brandsläckare ska vara placerad i förarutrymmet och får inte vara av pulvertyp.

Privatflygning

Sker verksamheten med helikopter anges att minst en brandsläckare av godkänd typ ska vara placerad i förarutrymmet och minst en vara placerad i varje passagerarutrymme som är avskilt från förarutrymmet.

Sker verksamheten med flygplan anges att luftfartyget ska vara utrustat med brandsläckare av lämplig typ. Det finns ingen angivelse var brandsläckaren ska vara placerad.

4.3.5 Halon

För linjefart och charter samt bruksflyg med helikopter framgår att brandsläckare med släckmedel halon ska vara installerad. Enligt 12 § förordning (2007:846) om fluorerade växthusgaser och ozonnedbrytande ämnen är det förbjudet att yrkesmässigt tillverka, överlåta eller saluhålla handbrandsläckare som innehåller haloner och återfylla handbrandsläckare med haloner. Genom ett undantag i 18 § anges att haloner får användas i eller vid installation av fasta brandsläckningsanordningar som är placerade i luftfartyg. Det framgår inte om en handbrandsläckare är att betrakta som en fast brandsläckningsanordning eller inte.

4.4 Krav på insatstid

4.4.1 ICAO Annex 14

Enligt ICAO Annex 14 kapitel 9.2 paragraf 9.2.21 ska insatstiden till den längst bort belägna banänden inte överstiga 180 sekunder vid goda sikt- och fältytförhållanden. Paragraf 9.2.22 rekommenderar att insatstiden inte bör överstiga 120 sekunder. I paragraf 9.2.23 rekommenderas att insatstiden inte bör överstiga 180 sekunder till någon del på färdområdet. Tiden mellan första räddningsfordon och efterföljande fordon får inte överstiga 60 sekunder.

4.4.2 Kanada

Kanada har implementerat krav på räddningstjänst genom *Canadian Aviation Regulations CAR Part III Subpart 3*. Första räddningsfordon ska nå mitten av aktiv rullbana som är belägen längst bort inom 180 sekunder. Insatstiden gäller vid goda sikt- och fältytförhållanden. Inom 240 sekunder ska resterande räddningsfordon nå samma punkt.

4.4.3 USA

USA har implementerat krav på räddningstjänst genom *Federal Aviation Regulations Part 139*. Första räddningsfordon ska nå mitten av aktiv rullbana som är belägen längst bort inom 180 sekunder. Insatstiden gäller vid goda sikt- och fältytförhållanden. Inom 240 sekunder ska resterande räddningsfordon nå samma punkt.

4.4.4 England

England har implementerat krav på räddningstjänst genom *CAP 168 Licensing of Aerodrome*. Enligt CAP 168 bör insatstiden inte överstiga 120 sekunder till den längst bort belägna banänden samt plattor och taxibanor för första räddningsfordon och får inte överstiga 180 sekunder. Insatstiden gäller vid goda sikt- och fältytförhållanden.

4.4.5 Danmark

Danmark har implementerat krav på räddningstjänst genom *BL 3-9, Bestemmelser om brand- og redningstjeneste*. Enligt paragraf 6.3.3 ska insatstiden inte överstiga 180 sekunder inom färdområdet. Insatstiden gäller vid goda sikt- och fältytförhållanden.

4.4.6 Norge

Norge har implementerat krav på räddningstjänst genom *BSL E 4-4, Foreskrift om brann- og redningstjeneste*. Enligt paragraf 11 bör insatstiden inte överstiga 90 sekunder inom färdområdet och får inte överstiga 120 sekunder. Insatstiden gäller vid goda sikt- och fältytförhållanden.

4.4.7 Finland

Finland har implementerat krav på räddningstjänst genom *AGA M3-11, Lentoaseman pelastustoiminnan järjestäminen*. Inom 180 sekunder ska första räddningsfordon nå haveriplatsen inom manöverområdet och leverera släckmedel med minst 50 procent av specificerad tömningshastighet. Inom 240 sekunder ska 100 procent av specificerat krav på tömningshastighet levereras.

4.4.8 Australien

Australien har implementerat krav på räddningstjänst genom *Civil Aviation Safety Regulation CASR Part 139*. Insatstiden till den längst bort belägna banänden ska inte överstiga 180 sekunder vid goda sikt- och fältytförhållanden. Rekommendationen är att insatstiden inte bör överstiga 120 sekunder. Vidare rekommenderas att insatstiden inte bör överstiga 180 sekunder till någon del på färdområdet.

4.5 Händelserapportering

Inom flyget har ett system utvecklats för rapportering av incidenter, också kallat störningar. En störningsrapport ska skrivas när en händelse inträffat som har eller skulle kunna ha påverkat flygsäkerheten. Risken för att en viss händelse ska inträffa kan upplevas som låg men kan under andra omständigheter vara mycket hög. En händelse kan avse ett driftsavbrott, en defekt, ett fel eller en annan onormal omständighet. Rapportering ska ske inom 72 timmar till Luftfartsstyrelsen.

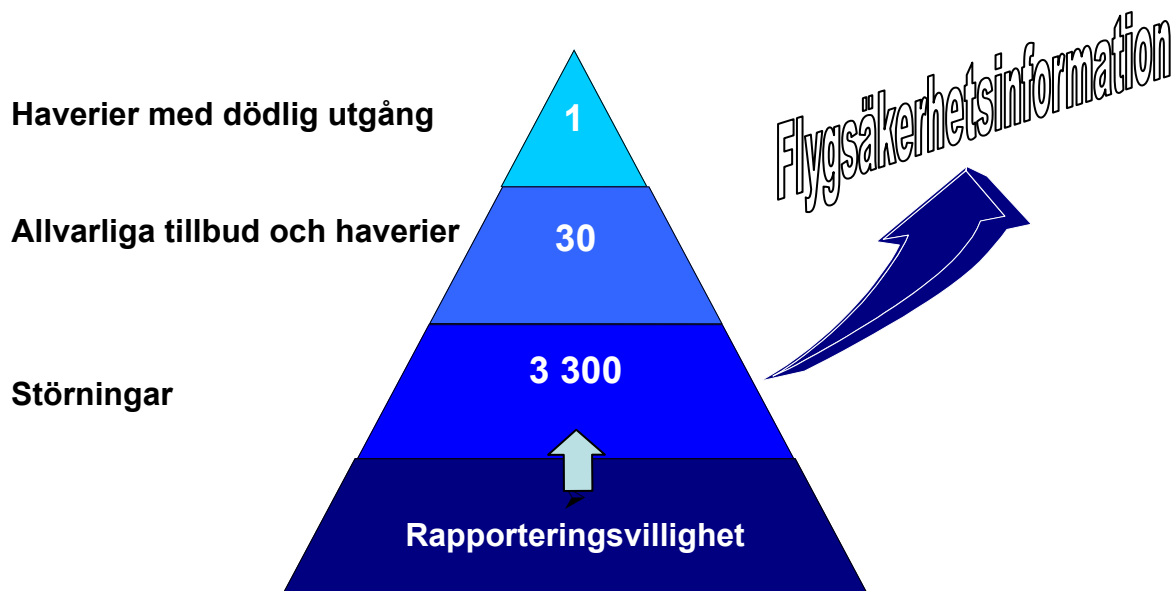


Fig. 24, Händelsepyramid, Svensk luftfart, linjefart/ charter 1989 – 2007

Inom flyget klassificeras händelser utifrån deras allvarlighetsgrad. Händelsernas allvarlighetsgrad kan liknas som en pyramid där händelser med låg risk återfinns i pyramidens bas och allvarliga händelser i pyramidens topp (se figur 24). Storleken mellan de olika händelserna är grundad på empirisk data. Under åren 1989 – 2007 var fördelningen 30 allvarliga tillbud och haverier på ett haveri med dödlig utgång inom linjefart och charter. Av dessa 30 allvarliga tillbud och haverier inträffade 3 300 händelser med lägre risk.

Syftet med störningsrapporteringen är att samla in, utreda och analysera händelser och att använda informationen för att höja flygsäkerheten. Kännedom om problemområden ska spridas till alla organisationer, företag och utövare. Syftet är inte att fördela skuld eller ansvar.

Signifikansen i de stödjande eller korrigerande åtgärder som bl.a. grundas på rapporterade händelser till Luftfartsstyrelsen blir bättre med ett större underlag. För att bedriva ett framgångsrikt flygsäkerhetsarbete krävs god rapporteringsvillighet från luftfartens aktörer. Rapporteringsvilligheten i Sverige är god men kan alltid bli bättre.

Från 1 juli 2007 gäller nya föreskrifter i Sverige enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/42/EG av den 13 juni 2003 om rapportering av händelser inom civil luftfart². Föreskrifterna gäller för piloter, flygledare, konstruktörer, verkstäder, flygplatspersonal med flera, som ska rapportera händelser som de noterat vid utövandet av sina funktioner.

För att öka skyddet för den som rapporterar har den svenska sekretesslagstiftningen ändrats. Rapportören blir skyddad samtidigt som nödvändigt informationsutbyte blir möjligt mellan behöriga luftfartsmyndigheter.

² EUT L 167, 4.7.2003, s. 23, Celex 32003L0042

5 HAVERIER

5.1 Haverier med brand 1990 - 2007

Kapitlet behandlar haverier med brand inom svensk luftfart 1990 – 2007. Händelserna är kategoriserade i fem grupper relaterade till överlevnadsaspekten.

- Grupp 1 Haveri där alla omkom
- Grupp 2 Haveri där några överlevde
- Grupp 3 Haveri där alla överlevde men några erhöll allvarliga skador
- Grupp 4 Haveri där några erhöll lindriga skador
- Grupp 5 Haveri där inga erhöll skador

Händelserna är klassificerade i vilken fas brand inträffat.

- Fas A Brand inträffade under flygning
- Fas B Brand inträffade vid nedslag
- Fas C Brand inträffade på marken men inte relaterat till nedslag

5.1.1 Grupp 1

Haverier inom grupp 1 är mest frekvent förekommande (se figur 25). Totalt inträffade tio haverier inom grupp 1. Av 128 personer omkom 16 besättningsmedlemmar och 111 passagerare.

Studien visar att åtminstone en person avled som ett resultat av brand. Piloten erhöll 60-procentiga brännskador och avled 16 dagar efter olyckan. Vid fyra haverier har det inte med säkerhet varit möjligt att avgöra om dödsorsaken var brand eller de retardationskrafter som uppstod i samband med händelsen. Kännetecknande för haveri inom grupp 1 är att ombordvarande utsätts för stora retardationskrafter i samband med nedslaget. Storleken på de retardationskrafter som uppstår medför att överlevnadsaspekten är låg även om brand inte inträffar. Som ett resultat av de stora krafter som inträffade i samband med haveri inom grupp 1 har alla luftfartyg erhållit sådana skador att resultatet blivit ett totalhaveri. En vanlig orsak till att brand inträffar är att bränsletanken brister och bränsle läcker ut och antänds, oftast av hetta från motor och avgassystem eller gnistbildning.

Brand inträffade i samtliga fall vid nedslag inom grupp 1. Tre haverier inträffade vid start, tre vid landning, tre vid sträckflygning och ett vid avancerad flygning.

5.1.2 Grupp 2

Under perioden 1990 – 2007 inträffade två haverier inom grupp 2. Av totalt nio personer som omkom var tre besättningsmedlemmar och sex passagerare.

Studien visar att en person avled och en blev allvarligt skadad av de retardationskrafter som uppstod i samband med haveriet. Vid ett haveri har det inte med säkerhet varit möjligt att avgöra om dödsorsaken var ett resultat av brand eller av retardationskrafterna.

Haverier inom grupp 2, i likhet med grupp 1, kännetecknas att ombordvarande utsätts för stora retardationskrafter i samband med nedslaget. Sannolikheten att överleva blir låg även om brand inte inträffar eller om den släcks. Alla haverier inom grupp 2 har varit totalhaveri.

Vid inträffade haverier har brand uppstått i samband med nedslaget. Ett haveri inträffade vid start och ett vid sträckflygning.

5.1.3 Grupp 3

Under perioden inträffade inget haveri i grupp 3.

5.1.4 Grupp 4

Under perioden 1990 – 2007 inträffade två haverier inom grupp 4. Av två inblandade besättningsmedlemmar erhöll en person lindriga skador och en inga skador.

Studien visar att en person erhöll lättare brännskador av den brand som inträffade vid nedslaget. Branden inträffade när bränsle läckte ut och antändes.

Vid samtliga haverier har luftfartyget erhållit sådana skador att utgången blivit totalhaveri. Retardationskrafterna i samband med markkontakt har i samtliga fall varit måttliga till stora. Vid båda haverierna har brand inträffat vid nedslag eller kort tid därefter.

Bägge haverierna inträffade vid start.

5.1.5 Grupp 5

Under perioden 1990 – 2007 inträffade nio haverier inom grupp 5. Ingen av de 234 inblandade personerna skadades.

Studien visar att brand inträffade vid fyra haverier i samband med nedslaget. De ombordvarande utsattes för ringa retardationskrafter vid samtliga tillfällen.

Vid fyra tillfällen uppstod brand på marken. Två bränder inträffade i motorutrymmet, en till följd av låsta bromsar och en av kortslutning.

Ett haveri inträffade i luften med efterföljande nödlandning, som endast resulterade i begränsade skador på luftfartyget.

Vid inträffade haverier inom grupp 5 har ett inträffat vid motorstart, ett vid taxning, fyra vid start, ett vid sträckflygning, ett vid hovring och ett vid landning.

6 INSATSTID VID HAVERI MED BRAND

Syftet med studien är att kartlägga faktiska insatstider vid haverier inom svensk kommersiell IFR-trafik under perioden.

1992-09-21, Umeå flygplats, IAI 1124 Westwind

Flygtrafikledningen som observerade händelsen utlöste haverilarm. På grund av att händelsen inträffade under låg fart kunde luftfartyget stannas innan slutet av rullbanan. Evakuering av de fem passagerarna påbörjades 15 sekunder efter att luftfartyget stannat. Besättningen bestod av två personer. Brand inträffade i motorn och i bränsle som rann ut på rullbanan där luftfartyget stannade. Orsaken till antändningen var att de delar som slungades ut från motorn vid haveriet slet av huvudbränsleslangen varvid bränsle under högt tryck sprutade ut i motorutrymmet och ner på rullbanan. Bränslets antändes sedan av gnistor och heta metalldelar från motorn.

Meteorologiska uppgifter

Vind 160° / 0 knop
 Sikt > 10 kilometer
 Moln 4/8 1600 fot
 7/8 6000 fot
 Temp 11° C / 7° C
 Lufttryck QNH 1028 hPa

Händelse	Klockslag	Tid
Luftfartyget påbörjar starten	14:33:00	+00:00:00
Höger motors lågtryckskompressor havererar	14:33:10	+00:00:10
Flygtrafikledningen meddelar befälhavaren att det brinner	14:33:20	+00:00:20
Flygtrafikledningen larmar räddningstjänsten	14:33:30	+00:00:30
Räddningstjänsten anländer till luftfartyget	14:35:00	+00:02:00
Branden släckt	14:35:20	+00:02:20
Insatstid		90 sekunder

Fig. 26, Händelseförlopp haveri 1992-09-21, Umeå flygplats

1993-11-24, Köpenhamns flygplats, McDonnell Douglas DC-9/MD-87

Branden bröt ut i ett elskåp i den bakre delen av kabinen. Befälhavaren beslöt att fortsätta taxningen eftersom avståndet var kort till bryggan. Befälhavaren begärde räddningsfordon av flygtrafikledningen. Vid första begäran från befälhavaren larmades inte räddningstjänsten. Först vid nästa begäran larmade flygtrafikledningen räddningstjänsten. Efter framkomst till bryggan evakuerades passagerarna ur luftfartygets främre och bakre utgångar. Ingen av besättningen eller passagerarna var i behov av läkarvård efter händelsen. En brandman erhöll lättare skador i samband med att skyddsmasken lossnade under släckningsarbetet.

Meteorologiska uppgifter

n/a

Händelse	Klockslag	Tid
Luftfartyget landar	17:45:52	+00:00:00
Kabinpersonalen larmar befälhavaren om brand	17:51:20	+00:05:28
Luftfartyget angör bryggan	17:52:50	+00:06:58
Befälhavaren begär räddningsfordon av flygtrafikledningen #1	17:54:05	+00:08:13
Befälhavaren begär räddningsfordon av flygtrafikledningen #2	17:55:12	+00:09:20
Flygtrafikledningen larmar räddningstjänsten	17:55:43	+00:09:51
Första räddningsfordon anländer till luftfartyget	17:58:20	+00:12:28
Alla räddningsfordon har anlånt till luftfartyget	18:01:00	+00:15:08
Lokala räddningstjänsten anländer till luftfartyget	18:04:00	+00:18:08
Branden släckt	18:15:00	+00:29:08
Insatstid	157 sekunder	

Fig. 27, Händelseförlopp haveri 1993-11-24, Köpenhamn flygplats

1994-10-25, Porto Santo, McDonnell Douglas DC-9/MD-83

Hjul nummer två på vänster huvudställ låstes och exploderade. Brand uppstod och kunde släckas efter cirka en minut av bolagets tekniker tillsammans med räddningstjänsten på flygplatsen. Bolagets interna utredning visade att branden borde ha kunnat släckas snabbare med effektivare släckningshjälpmedel.

Meteorologiska uppgifter

n/a

Händelse	Klockslag	Tid
Tidsuppgifter saknas	n/a	n/a
Insatstid	n/a	

Fig. 28, Händelseförlopp haveri 1994-10-25, Porto Santo flygplats

2001-10-08, Milano-Linate flygplats, McDonnell Douglas MD-87

En MD-87, som hade påbörjat lättningen, kolliderade med en Cessna 525 affärsjet. Cessnan delades i tre delar och fattade eld. MD-87 lättade och flög i cirka tio sekunder innan det åter tog mark i slutet på rullbanan. Därefter kasade luftfartyget på marken drygt 500 meter innan det med en fart av cirka 260 kilometer/h kolliderade med en byggnad för bagagehantering. Vid kollisionen fattade delar av flygplanet och byggnaden eld. Vid olyckan omkom samtliga personer ombord på de inblandade luftfartygen samt fyra personer som befann sig i byggnaden. Resultatet av obduktionen visar att inga omkom till följd av den brand som uppstod. Obduktionen visade att samtliga i besättningen och alla passagerare ombord på MD-87:an omkom av de retardationskrafter som uppstod i samband med kollisionen med byggnaden. Resultatet av obduktionen av de ombordvarande i Cessnan visade att en passagerare omkom av de retardationskrafter som uppstod i samband med kollisionen. Obduktionen av den andra passageraren visade på inhaleda rökgaser. Dock fastslår obduktionen att dödsorsaken var en kombination av retardationskrafter och rök. Obduktionen av de båda piloterna visade att dödsorsaken förmodligen var en kombination av retardationskrafter och brand. Obduktionen visade att sannolikt inga av de ombordvarande på Cessnan var i livet tre minuter efter kollisionen, och även om en räddningsinsats hade initieras omedelbart skulle sannolikheten för överlevnad ha varit mycket liten.

Meteorologiska uppgifter

Vind 0° / 0 knop
 Sikt < 200 meter (RVR)
 Väder Dimma
 Moln 8/8 100 fot
 Temp 17° C / 16° C
 Lufttryck QNH 1013 hPa

Händelse	Klockslag	Tid
MD-87 påbörjar start	06:09:37	+00:00:00
MD-87 kolliderar med Cessnan på rullbanan	06:10:21	+00:00:44
MD-87 kolliderar med byggnad	06:10:38	+00:01:01
Räddningstjänsten blir larmad om att det brinner i en byggnad	06:12:00	+00:02:23
Första räddningsfordon anländer till MD-87	06:17:37	+00:08:00
Cessnan hittas på rullbanan	06:36:50	+00:27:13
Första räddningsfordon anländer till Cessnan	06:39:10	+00:29:33
Insatstid till MD-87		337 sekunder
Insatstid till Cessna 525		1 630 sekunder

Fig. 29, Händelseförlopp haveri 2001-10-08, Milano-Linate flygplats

Beräkning av insatstid utgår från när räddningstjänsten larmades första gången om branden i byggnaden.

6.1 Bedömning av insatstid

Inom svensk kommersiell IFR-trafik 1990 – 2007 inträffade fyra haverier med brand. Tre haverier inträffade utanför Sverige. Haverierna skedde i Danmark, Portugal och Italien. Haveriet som inträffade i Sverige skedde 1992 på Umeå flygplats.

Krav på räddningstjänst regleras av luftfartsmyndigheten i respektive land. Figur 22 visar vilka insatstider som gäller i respektive land. Tid för insats gäller vid goda sikt- och fältytförhållanden. Figur 30 visar även faktisk insatstid vid respektive haveri.

Haveri	Datum	Land	Gällande insatstid	Faktisk insatstid
Umeå	1992-09-21	Sverige	120/90 sekunder	0 90 120 90 sek
Köpenhamn	1993-11-24	Danmark	180 sekunder	0 180 157 sek
Porto Santo	1994-10-25	Portugal	180/120 sekunder	0 120 180 OKÄNT
Milano-Linate	2001-10-08	Italien	180 sekunder	0 180 337/1630 sek

Fig. 30, Faktisk insatstid vid haveri

Figur 30 visar att vid två tillfällen uppfylldes gällande insatstid. Analys av insatstiden vid haveriet på Umeå flygplats visar att den gällande insatstiden på 120 sekunder uppfylldes. Vid haveriet rådde goda meteorologiska förhållanden. Sikten var över tio kilometer och rullbanan var torr. Vid dessa förhållanden har räddningstjänsten möjlighet att rycka ut med högsta möjliga hastighet utan att behöva ta hänsyn till sikt och fältytförhållanden.

Vid haveriet på Köpenhamns flygplats tog det lång tid innan räddningsinsatsen kunde påbörjas. Bidragande till den sena räddningsinsatsen var att flygtrafikledningen inte i första skedet larmade när befälhavaren påkallade behov av räddningstjänst. Först vid andra påpekandet av befälhavaren larmades räddningstjänsten. Förseningen av larmet medförde dock inte att några personer ombord skadades av brand eller rök. Möjligtvis kunde de materiella skadorna ha begränsats vid en snabbare insats.

Vid haveriet på Porto Santo flygplats saknas information om insatstid och meteorologiska förhållanden. Utredningen av haveriet visar att räddningstjänstens utrustning var undermålig vilket försvårade släckningsarbetet.

Vid haveriet på Milano-Linate flygplatsen rådde mycket dåliga meteorologiska förhållanden. Sikten (RVR) var mindre än 200 meter vilket var en bidragande faktor till att haveriet först inte uppmärksammades. Sikten var även en bidragande faktor till att det dröjde nästan 30 minuter innan affärsjeten hittades på rullbanan. Fältytförhållanden på rull- och taxibanan påverkade inte insatstiden nämnvärt. Utredningen av haveriet visar att ingen av de omkomna avled som ett resultat av brand eller rök. Räddningsarbetet försvårades av den kraftiga brand som uppstod i luftfartyget och i den byggnad som luftfartyget kolliderade med. På grund av den ovisshet som rådde tog det tid innan räddningstjänsten kunde påbörja släckningen av branden. Den långa insatstiden bedöms dock inte orsakat att någon omkom.

Ingen information finns tillgänglig rörande tid för evakuering vid haveriet på Umeå och Köpenhamn flygplats. Det har inte varit möjligt att ta del av de meteorologiska förhållanden som rådde vid haverierna på Köpenhamn- och Porto Santo flygplats vilket medför att insatstiden inte kan bedömas utifrån meteorologiska förhållanden.

Utredningarna av haverierna visar att ingen omkom som ett resultat av fördröjd insatstid.

7 HAVERIPLATS

Kapitlet behandlar haverier inom svensk luftfart 1998 – 2007 oavsett haveriplats. Händelserna är kategoriserade i två grupper relaterade till kraven för räddningstjänst i BCL-F.

- Grupp A MTOM < 10 000 kg eller en kabinkonfiguration som tillåter < 20 passagerare
- Grupp B MTOM ≥ 10 000 kg eller en kabinkonfiguration som tillåter ≥ 20 passagerare

Syftet är att studera totalt antal haverier och haverier med brand samt var de inträffat. Vidare granskas tillgången till räddningstjänst vid dessa haverier. Varje grupp innehåller en beräkning av teoretisk mängd släckmedel (medelvärde) som skulle ha behövts vid brand. Mängden släckmedel är baserad på skumvätska B och Q_i (se kapitel 4.2.5.).

7.1 Grupp A

Haverier med luftfartyg med MTOM < 10 000 kg är mest frekvent förekommande. Under perioden inträffade 296 haverier inom grupp A vilka är jämt fördelat mellan haveri på och utanför flygplats. De flesta haverier som inträffade på flygplats inträffade vid icke instrumentflygplats. Två haverier som inträffade på flygplats resulterade i brand. Inget av haverierna resulterade i dödlig utgång. Det ena haveriet med brand inträffade vid en icke-instrumentflygplats och det andra vid en kategori-B3 flygplats. 60 procent av haverier med brand inträffade mer än 6,4 kilometer från flygplatsen. Av 296 haverier inom grupp A har man vid 230 haverier inte haft omedelbar tillgång till räddningstjänst. Antagandet är grundat på att räddningstjänsten var aktiverad på instrumentflygplatsen när haveri inträffade.

Haveriplats		Antal haverier	Relativ frekvens	
Icke instrumentflygplats		83	28,04 %	
Instrumentflygplats	B1	1	0,34 %	22,30 %
	B2	3	1,01 %	
	B3	4	1,35 %	
	B4	8	2,70 %	
	B5	7	2,36 %	
	B6	25	8,45 %	
	B7	15	5,07 %	
	B8	-	-	
	B9	3	1,01 %	
Inom 1,2 km från flygplats men inte på flygplats		12	4,05 %	49,66 %
Mellan 1,2 km och 6,4 km från flygplats		10	3,38 %	
Mer än 6,4 km från flygplats		125	42,23 %	
Totalt		296	100 %	

Fig. 31, Haveriplats, Grupp A

Luftfartyg

Studeras haverier inom grupp A i förhållande till inblandade luftfartygs längd så har 268 haverier skett med luftfartyg som är mindre än 12 meter och 28 haverier med luftfartyg som är mellan 12 och 18 meter.

Längd	Antal
L < 12 m	268
12 m ≤ L < 18 m	28
18 m ≤ L < 24 m	-
L ≥ 24 m	-
Totalt	296

Fig. 32, Längd, Grupp A

7.1.1 Icke instrumentflygplats

Haverier som har inträffat på en icke-instrumentflygplats har alla skett med luftfartyg med en längd av mindre än 12 meter. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 358 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 220 liter och maximal mängd 492 liter.

Medellängden för inblandade luftfartyg är 7,45 meter och medelbredden 1,06 meter. Standardavvikelsen är 0,89 meter för längden och 0,29 meter för bredden.

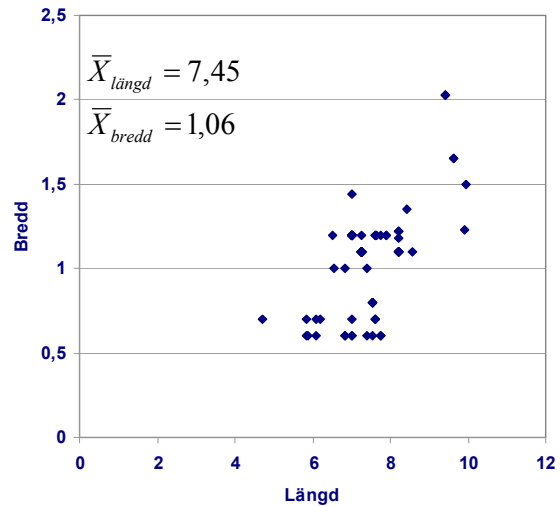


Fig. 33, Längd och bredd

7.1.2 Instrumentflygplats

Haverier som har inträffat på en instrumentflygplats har till 92 procent inträffat med luftfartyg med en längd av mindre än 12 meter. Resterande del, 8 procent, inträffade med luftfartyg med en längd av mellan 12 och 18 meter. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 409 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 284 liter och maximal mängd 863 liter.

Medellängden för inblandade luftfartyg är 8,29 meter och medelbredden 1,16 meter. Standardavvikelsen är 1,95 meter för längden och 0,25 meter för bredden.

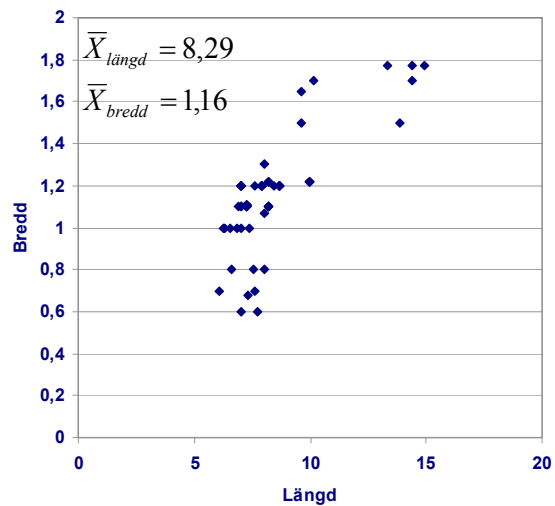


Fig. 34, Längd och bredd

7.1.3 Inom 1,2 kilometer från flygplats men inte på flygplats

Haverier som har inträffat inom 1,2 kilometer från en flygplats men inte på flygplatsen har alla skett med luftfartyg med en längd av mindre än 12 meter. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 351 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 236 liter och maximal mängd 398 liter.

Medellängden för inblandade luftfartyg är 7,35 meter och medelbredden 0,98 meter. Standardavvikelsen är 0,81 meter för längden och 0,25 meter för bredden.

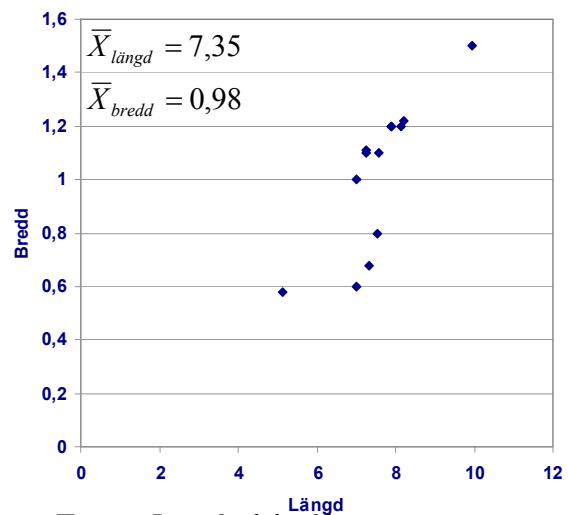


Fig. 35, Längd och bredd

7.1.4 Mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från flygplats

Haverier som har inträffat mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från en flygplats har för övervägande del skett med luftfartyg med en längd av mindre än 12 meter. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 401 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 299 liter och maximal mängd 689 liter.

Medellängden för inblandade luftfartyg är 8,14 meter och medelbredden 1,08 meter. Standardavvikelsen är 1,70 meter för längden och 0,25 meter för bredden.

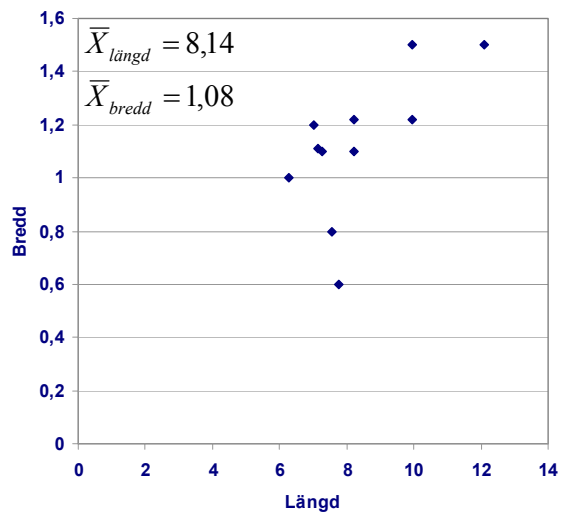


Fig. 36, Längd och bredd

7.1.5 Mer än 6,4 kilometer från flygplats

Haverier som har inträffat mer än 6,4 kilometer från en flygplats har till 82 procent inträffat med luftfartyg med en längd av mindre än 12 meter. Resterande del, 18 procent, inträffade med luftfartyg med en längd av mellan 12 och 18 meter. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 448 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 299 liter och maximal mängd 948 liter.

Medellängden för inblandade luftfartyg är 8,82 meter och medelbredden 1,27 meter. Standardavvikelsen är 2,30 meter för längden och 0,32 meter för bredden.

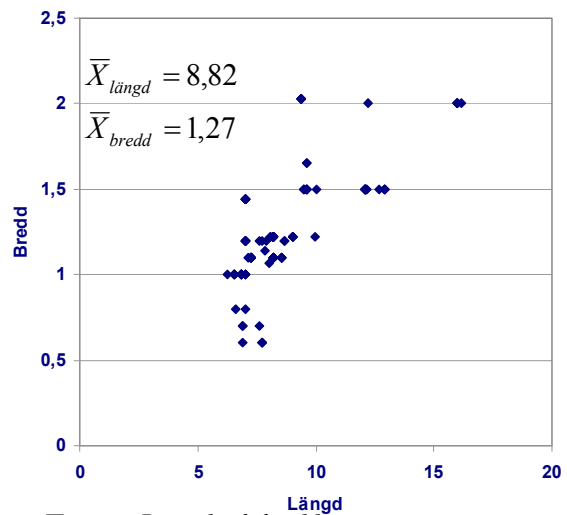


Fig. 37, Längd och bredd

7.2 Grupp B

Totalt inträffade sju haverier under perioden inom grupp B. De flesta haverier, 71 procent, inträffade på flygplats. Milano-Linate haveriet, som inträffade 2001, är det enda haveri under perioden som resulterade i brand. Haverier som inträffade mer än 6,4 kilometer från en flygplats har alla orsakats av fallskador i kabinen. Inga materiella skador har således uppstått vid dessa haverier.

Haveriplats		Antal haverier	Relativ frekvens	
Icke instrumentflygplats		-	-	
Instrumentflygplats	B1	-	-	71,43 %
	B2	-	-	
	B3	-	-	
	B4	-	-	
	B5	-	-	
	B6	-	-	
	B7	2	28,57 %	
	B8	1	14,29 %	
	B9	2	28,57 %	
Inom 1,2 km från flygplats men inte på flygplats		-	-	28,57 %
Mellan 1,2 km och 6,4 km från flygplats		-	-	
Mer än 6,4 km från flygplats		2	28,57 %	
Totalt		7	100 %	

Fig. 38, Haveriplats, Grupp B

Luftfartyg

Studerars haverierna inom grupp B förhållande till luftfartygens längd så har två haverier skett med luftfartyg som är mellan 18 och 24 meter och fem haverier med luftfartyg som är längre än 24.

Längd	Antal
L < 12 m	-
12 m ≤ L < 18 m	-
18 m ≤ L < 24 m	2
L ≥ 24 m	5
Totalt	7

Fig. 39, Längd, Grupp B

7.2.1 Icke instrumentflygplats

Inget haveri har inträffat under perioden.

7.2.2 Instrumentflygplats

Studerars haverier som inträffade på en instrumentflygplats har fyra inträffat med luftfartyg som är längre än 24 meter och ett med ett luftfartyg som är mellan 18 och 24 meter. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 4 476 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 1 706 liter och maximal mängd 6 362 liter.

Medellängden för inblandade luftfartyg är 38,52 meter och medelbredden 3,18 meter. Standardavvikelsen är 10,41 meter för längden och 0,45 meter för bredden.

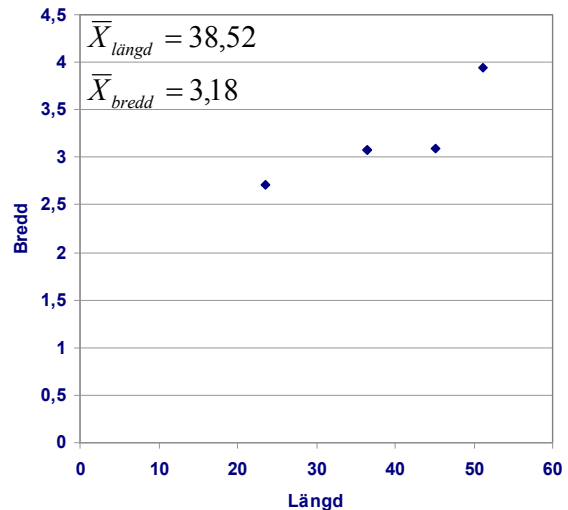


Fig. 40, Längd och bredd

7.2.3 Inom 1,2 kilometer från flygplats men inte på flygplats

Inget haveri har inträffat under perioden.

7.2.4 Mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från flygplats

Inget haveri har inträffat under perioden.

7.2.5 Mer än 6,4 kilometer från flygplats

Studerars haverier som inträffade mer än 6,4 kilometer från en flygplats har ett inträffat med ett luftfartyg som är längre än 24 meter och ett med ett luftfartyg som är mellan 18 och 24 meter. Bägge haverierna orsakades av fallskador i kabinen och således har inga materiella skador uppstått på luftfartygen. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 3 062 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 1 706 liter och maximal mängd 4 417 liter.

Medellängden för inblandade luftfartyg är 30 meter och medelbredden 2,9 meter. Standardavvikelsen är 9,05 meter för längden och 0,26 meter för bredden.

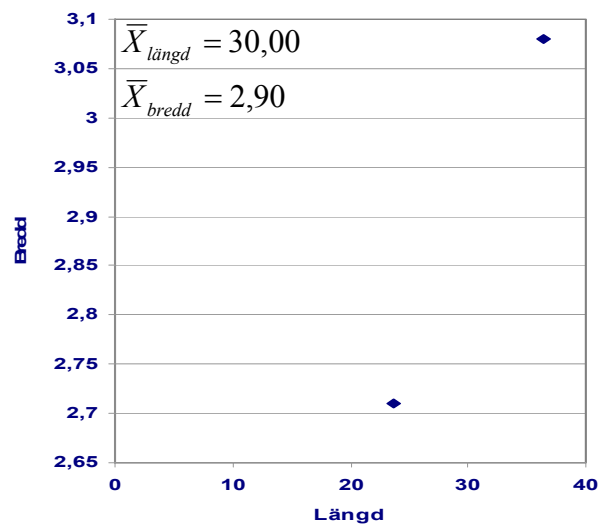


Fig. 41, Längd och bredd

7.3 Tillgång till räddningstjänst

Kapitlet behandlar haverier inom svensk luftfart 1998 – 2007. Tillgången till räddningstjänst är beroende av var ett haveri inträffar och även i viss mån vilken tid på dygnet haveriet inträffar. Inträffar ett haveri utanför ansvarsområdet för flygplatsens räddningstjänst är det den kommunala räddningstjänsten som svarar för räddningsinsatsen.

Förutsättningarna för en effektiv räddningsinsats avtar med avståndet från närmsta räddningstjänst. Uppstår en brand i samband med ett haveri långt från närmsta räddningstjänst kan den ombordvarande brandsläckaren vara det enda hjälpmedlet att släcka branden med. Ställs den teoretiska mängd släckmedel som krävs för att släcka branden mot kravet i BCL-D att medföra brandsläckare vid flygning så framgår det tydligt att syftet inte är att släcka fullt utvecklade bränder. Syftet med ombordvarande brandsläckare är att i ett tidigt skede ha möjlighet att släcka en uppflammande brand. Bestämmelserna i BCL-D anger antal brandsläckare som ska medföras vid flygning men inte storleken. Av utrymmes- och viktmässiga orsaker kan det antas att storleken på brandsläckare inom bruksflyget och privatflyget är upp till 2 kilo vilket medför att möjligheterna att släcka brand är ringa.

Inom varje grupp har medelvärdet för längd och bredd beräknats för inblandade luftfartyg. Utifrån medelvärdet har en teoretisk mängd släckmedel som skulle ha behövts vid brand beräknats. Mängden släckmedel är baserad på skumvätska B och Q_i (se kapitel 4.2.5.). Vidare har en teoretisk genomsnittlig körsträcka beräknats inom gruppen. Beräkningarna har utgått från skadeplats till närmsta räddningstjänst. Anspänningstiden har antagits vara 60 sekunder och kontrolltiden har antagits vara 60 sekunder. Medelhastigheten vid uttryckning har antagits vara 70 kilometer/h. Utifrån ovanstående variabler har en teoretisk insatstid beräknats.

7.3.1 På flygplats

Under perioden 1998 – 2007 inträffade 154 haverier på en flygplats. 46,1 procent av haverierna inträffade på en instrumentflygplats och 53,9 procent på en icke instrumentflygplats.

Instrumentflygplats

De haverier som inträffade på instrumentflygplats har teoretiskt sett haft tillgång till räddningstjänst. Beroende på typ av verksamhet och flygplatsens öppethållning kan ett haveri ha inträffat vid tidpunkt då räddningstjänsten inte varit bemannad. Vid studien har det inte undersökts om så varit fallet. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 696 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 284 liter och maximal mängd 6 362 liter.

Medellängden för inblandade luftfartyg är 10,42 meter och medelbredden 1,30 meter.. Granskas figur 42 så framkommer tydligt en spridning vad avser storlek på luftfartyg. Spridningen påverkar medelvärdet för längd och bred.

94 procent av haverier i populationen inträffade med lättare luftfartyg (A) och 6 procent med tunga luftfartyg inom linjefart/charter (B). Medellängden för inblandade luftfartyg inom population A är 8,51 meter och medelbredden 1,18 meter. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 429 liter. Medellängden för inblandade luftfartyg inom population B är 42,25 meter och medelbredden 3,30 meter. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 5 168 liter.

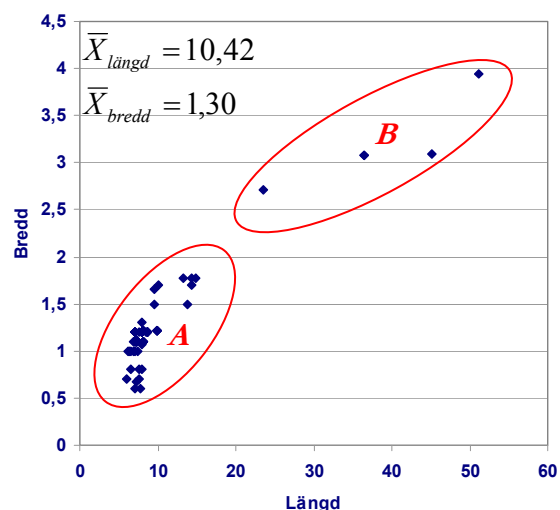


Fig. 42, Längd och bredd

Icke instrumentflygplats

Vid icke-instrument- flygplatser föreligger inget krav på räddningstjänst. Släckmedel som finns till förfogande är ombordvarande brandsläckare samt övrig släckutrustning på flygplats. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 358 liter per haveri. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 219 liter och maximal mängd 492 liter.

Medellängden för inblandade luftfartyg är 7,45 meter och medelbredden 1,06 meter. Standardavvikelsen är 0,89 meter för längden och 0,29 meter för bredden.

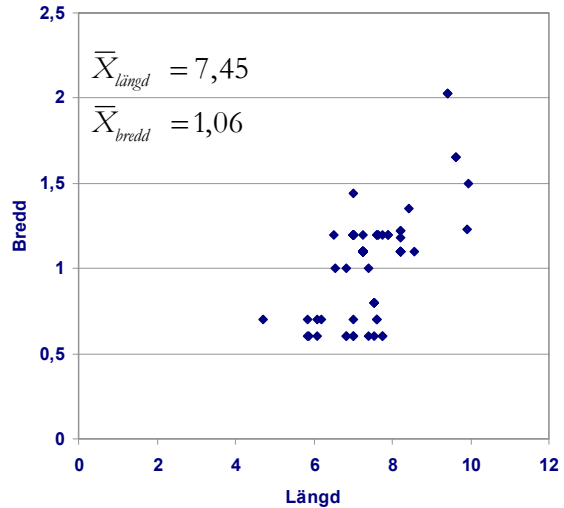


Fig. 43, Längd och bredd

7.3.2 Inom 1,2 kilometer från flygplats men inte på flygplats

De haverier som inträffade inom 1,2 kilometer från en flygplats men inte på flygplatsen utgör totalt 3,96 procent av alla haverier. Av totalt 11 haverier resulterade tre i dödlig utgång. Vid två haverier med dödlig utgång uppstod brand. Ingen av de ombordvarande omkom dock som ett resultat av brand. Faktisk körsträcka kan vid vissa fall vara betydligt längre än 1,2 kilometer eftersom den kommunala räddningstjänsten ansvarar för räddningsinsatsen. Genomsnittlig körsträcka från närmsta räddningstjänst till skadeplats vid dessa haverier är 6,98 kilometer. Det ger en genomsnittlig teoretisk insatstid av cirka 8 minuter. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 351 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 236 liter och maximal mängd 398 liter.

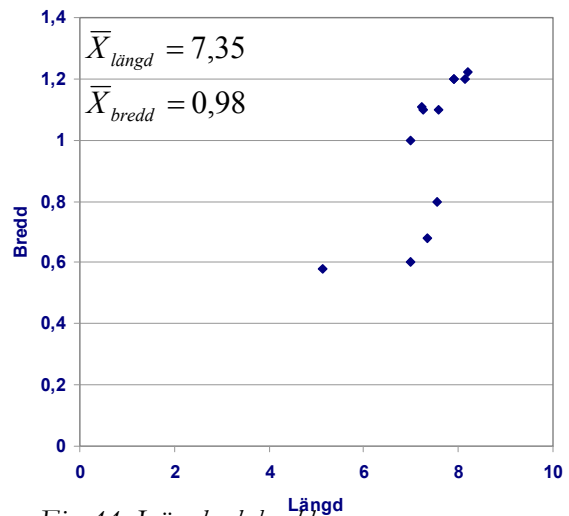


Fig. 44, Längd och bredd

Medellängden för inblandade luftfartyg är 7,35 meter och medelbredden 0,98 meter. Standardavvikelsen är 0,81 meter för längden och 0,25 meter för bredden.

7.3.3 Mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från flygplats

De haverier som inträffade mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från en flygplats utgör totalt 3,3 procent av alla haverier under perioden. Inget av haverierna resulterade i brand. Den faktiska körsträckan kan vid vissa fall vara kortare 1,2 kilometer och längre än 6,4 kilometer eftersom den kommunala räddningstjänsten ansvarar för räddningsinsatsen. Den genomsnittliga körsträckan från närmsta räddningstjänst till skadeplats vid dessa haverier är 10,7 kilometer. Det ger en genomsnittlig teoretisk insattid av cirka 11 minuter. Skulle en brand uppstå vid dessa avstånd är sannolikheten låg att räddningstjänsten kommer att nå skadeplatsen innan branden är fullt utvecklad. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 401 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 299 liter och maximal mängd 689 liter.

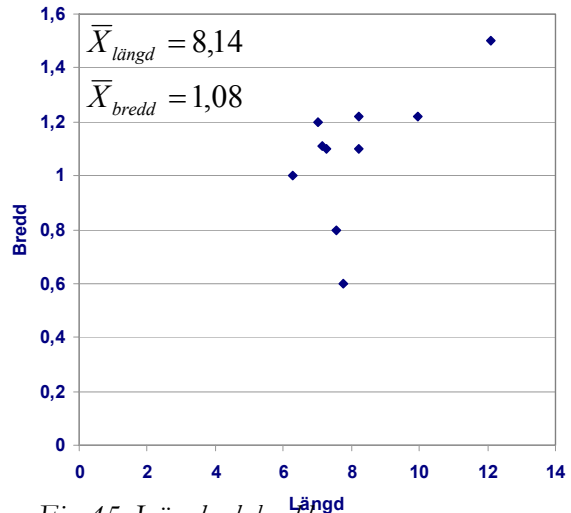


Fig. 45, Längd och bredd

Medellängden för inblandade luftfartyg är 8,14 meter och medelbredden 1,08 meter. Standardavvikelsen är 1,70 meter för längden och 0,25 meter för bredden.

7.3.4 Mer än 6,4 kilometer från flygplats

De haverier som inträffade mer än 6,4 kilometer från en flygplats utgör totalt 41,9 procent av alla haverier under perioden. Medelvärdet för teoretisk mängd släckmedel är 490 liter. Minsta mängd släckmedel inom populationen är 299 liter och maximal mängd 4 417 liter. På dessa avstånd blir förutsättningarna ringa att snabbt kunna släcka eventuella bränder.

Medellängden för inblandade luftfartyg är 9,16 meter och medelbredden 1,29 meter. Standardavvikelsen är 3,59 meter för längden och 0,38 meter för bredden.

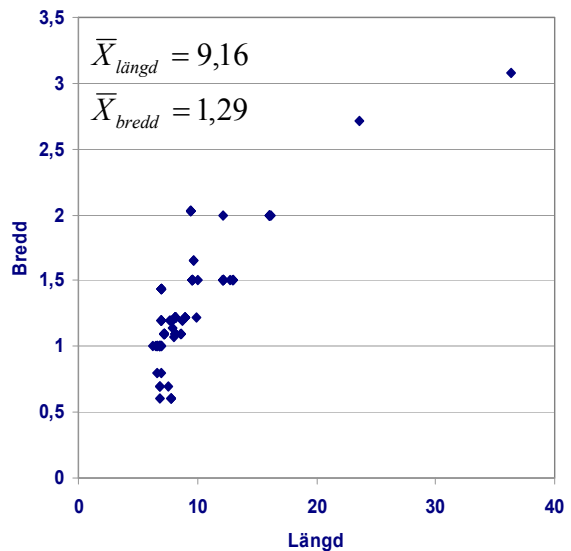


Fig. 46, Längd och bredd

8 RISKANALYS

Riskanalysen bygger på haverier med svenskregistrerade luftfartyg inom alla verksamheter 1998 – 2007. Analysen för instrumentflygplats är baserad på haverier som inträffat på svenska instrumentflygplatser. Sannolikheten är bestämd för varje initial händelse och de underordnade händelser som följer på den startande händelsen. Sannolikheten för haverier i de olika verksamheterna är normaliserad till antal haverier per flygning och för instrumentflygplats till antal rörelser. Resultatet av riskanalysen ges i form av kvantitativa värden.

Vid beräkning av risker har riskvärderingsmatrisen använts (se figur 47). Ingen riskbedömning har utförts utan endast en beräkning av sannolikheten för att ett haveri ska inträffa.

8.1 Alla verksamheter

Under perioden 1998 – 2007 har 303 haverier inträffat inom olika verksamheter på totalt 8 181 387 flygningar. Sannolikheten att ett haveri inträffar är $3,70 * 10^{-5}$ per flygning (se figur 48). Sannolikheten att ett haveri med brand inträffar är $1,34 * 10^{-6}$ per flygning. Överförs beräkningen till riskmatrisen kommer ett haveri med brand sannolikt inte att inträffa men kan hända ett antal gånger (se figur 47).

Sannolikheten för ett haveri med dödlig utgång är $2,44 * 10^{-6}$ per flygning. Ingen har omkommit som ett resultat av brand under perioden (se figur 48). Vid tre haverier med dödlig utgång har dödsorsaken inte gått att fastställa med säkerhet. Det ger en teoretisk sannolikhet på $3,67 * 10^{-7}$ per flygning att ett haveri med dödlig utgång inträffar där de ombordvarande omkommer som ett resultat av brand.

Avgränsas analysen till haverier som inträffade på en flygplats blir sannolikheten $1,88 * 10^{-5}$ per flygning. Vid två procent av haverier på en flygplats har brand inträffat. Sannolikheten att brand ska uppstå är $3,67 * 10^{-7}$ per flygning. Sannolikheten att ett haveri med dödlig utgång inträffar på en flygplats är $1,22 * 10^{-7}$ per flygning. Ingen har omkommit som ett resultat av brand under perioden.

Under perioden inträffade 12 haverier inom 1,2 kilometer från en flygplats men inte på flygplatsen. Sannolikheten för ett haveri är $1,47 * 10^{-6}$ per flygning (se figur 48) Vid två tillfällen uppstod brand vilket ger sannolikheten $2,44 * 10^{-7}$ per flygning Vid båda tillfällen blev utgången dödlig. Vid ett tillfälle har dödsorsaken inte gått att fastställa med säkerhet och vid det andra omkom de ombordvarande genom de retardationskrafter som uppstod i samband med nedslaget. Eftersom osäkerhet råder vid ett tillfälle ger det en teoretisk sannolikhet på $1,22 * 10^{-7}$ per flygning att någon omkommer som ett resultat av brand inom 1,2 kilometer från en flygplats, men inte på flygplatsen. Under perioden har ytterligare ett haveri med dödlig utgång inträffat inom 1,2 kilometer från en flygplats men inte på flygplatsen. Vid tillfället uppstod inte någon brand.

Under perioden inträffade tio haverier mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från en flygplats. Ett haveri resulterade i dödlig utgång. Inget haveri resulterade i brand.

42 procent av alla haverier under perioden inträffade mer än 6,4 kilometer från en flygplats. Sannolikheten att ett haveri ska inträffa mer än 6,4 kilometer från en flygplats är $1,55 * 10^{-5}$ per flygning. Vid fem procent av alla haverier inträffade brand. Tre av dessa resulterade i dödlig utgång. Vid två tillfällen har dödsorsaken inte gått att fastställa med säkerhet, vilket ger en teoretisk sannolikhet på $2,44 * 10^{-7}$ per flygning att omkomma som ett resultat av brand.

K o n s e k v e n s	Totalhaveri med förlust av luftfartyg eller betydande materielskada och eller allvarligt skadade eller flera dödsfall för ombordvarande. Nära haveri eller mycket allvarlig händelse där haveri nästan inträffar. Inga kvarvarande säkerhetsbarriärer. Utgången av händelsen går inte att styra och leder med stor sannolikhet till haveri. Stor reduktion av säkerhetsmarginaler. Utgången av händelsen går att styra genom att använda nörcedurer eller onormala procedurer och/eller nödutrustning. Säkerhetsbarriärerna är en eller mycket få och hastigt minskande. Mindre skador kan uppstå på luftfartyget. Enstaka dödsfall eller allvarliga skador kan uppstå hos ombordvarande. En betydande reduktion i säkerhetsmarginaler men flera säkerhetsbarriärer kvarstår med möjlighet att förhindra haveri. Reducerad förmåga hos flygbesättningen att hantera den ökade arbetsbelastningen eller att effektivt hantera situationen. Mindre skador hos ombordvarande och/eller luftfartyget kan uppstå. Operativa begränsningar och/eller användning av alternativa eller nörcedurer. Händelsen kan vid enstaka fall leda till haveri. Händelsen indikerar brister i säkerhetslednings-/kvalitetssystemet. Besvär kan uppstå för de ombordvarande. Ingen direkt eller liten säkerhetspåverkan. Användning av god operationell praxis och/eller existerande säkerhetsbarriärer för att undvika säkerhetspåverkan.	Katastrof eller händelse med allvarlig fara för haveri					
Sannolikhet							
Förklaring 		Sannolikhet för händelsen	Extremt osannolik Kommer sannolikt aldrig att inträffa	Extremt avlägsen Kommer sannolikt inte att inträffa men kan anses som möjlig.	Avlägsen Kommer sannolikt inte att inträffa men kan hända ett antal gånger.	Sannolik Kan inträffa en eller ett par gånger.	Frekvent Kan inträffa en eller flera gånger.
Anm: Konsekvensen definieras av ett eller flera element i de specificerade kriterierna. Sannolikheten kan uttryckas över riskeponeringstid, per antal rörelser, per enhet eller luftfartyg.	Kvantitativ definition $< 10^{-9}$ per flygtimme	Kvalitativ definition	10^{-7} till 10^{-9} per flygtimme	10^{-5} till 10^{-7} per flygtimme	10^{-3} till 10^{-5} per flygtimme	$> 10^{-3}$ per flygtimme	En gång per 100 år
Skillnaden mellan haveri och mycket allvarlig händelse beror på resultatet av konsekvensen.	Frekvens (global luftfart)	Sannolikhet för händelsen	En gång per 25 år	En gång per 10 år	En gång per år	En gång per 0,12 år	En gång per 0,12 år

Fig. 47, Riskvärderingsmatrix

8.2 Linjefart och charter

Totalt inträffade elva haverier inom linjefart och charter under perioden. Sannolikheten att ett haveri ska inträffa är $3,77 * 10^{-6}$ per flygning (se figur 49). Brand har inträffat vid ett tillfälle i samband med ett haveri på en flygplats, 2001 på Milano-Linate flygplats. Vid haveritillfället omkom alla 114 av de retardationskrafter som uppstod i samband med kollisionen med byggnaden. Sannolikheten att ett haveri med brand inträffar är $3,43 * 10^{-7}$ per flygning. Överförs beräkningen till riskmatrisen kommer ett haveri med brand sannolikt inte att inträffa men kan anses som möjlig (se figur 69). 73 procent av alla haverier inträffade på en flygplats och 27 procent mer än 6,4 kilometer från en flygplats. Inga haverier har således inträffat mellan 1,2 och 6,4 kilometer från en flygplats.

8.3 Bruksflyg

Inom bruksflyget inträffade 53 haverier under perioden. 79 procent av alla haverier inträffade mer än 6,4 kilometer från en flygplats, fyra procent mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från en flygplats och 17 procent på en flygplats. Sannolikheten att ett haveri med brand inträffar är $1,73 * 10^{-6}$ per flygning. Överförs beräkningen till riskmatrisen kommer ett haveri med brand sannolikt inte att inträffa men kan hända ett antal gånger (se figur 70).

Studien visar att flest haverier inträffade utanför en flygplats. De flesta bruksflyguppdragen bedrivs med helikopter långt från en flygplats. Flygningarna bedrivs oftast på låg höjd och med små marginaler. Risken för haveri blir således större under uppdraget vilket kan ge en förklaring till varför de flesta haverier inom bruksflyget inträffar mer än 6,4 kilometer från en flygplats. Vid fyra haverier som inträffade mer än 6,4 kilometer från en flygplats uppstod brand. Vid ett tillfälle blev utgången dödlig med okänd orsak. Det ger en teoretisk sannolikhet på $4,31 * 10^{-7}$ per flygning att omkomma som ett resultat av brand (se figur 50).

Inget haveri som inträffade mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från en flygplats orsakade brand eller omkomna.

Nio haverier inträffade på en flygplats. Inget haveri orsakade brand eller omkomna.

8.4 Skolflyg

Totalt inträffade 27 haverier inom skolflyg under perioden. Inget haveri resulterade i brand eller omkomna.

20 haverier inträffade på en flygplats vilket ger en kvantitativ sannolikhet på $1,75 * 10^{-5}$ per flygning att ett haveri ska inträffa på en flygplats (se figur 51).

Sex haverier inträffade mer än 6,4 kilometer från en flygplats under perioden. Sannolikheten att ett haveri inträffar mer än 6,4 kilometer från en flygplats är $5,24 * 10^{-6}$ per flygning.

Ett haveri inträffade mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från en flygplats vilket ger en sannolikhet på $8,73 * 10^{-7}$ per flygning att ett haveri inträffar.

Inget haveri inträffade inom 1,2 kilometer från en flygplats men inte på flygplatsen.

8.5 Privatflyg

Privatflyg utgör den verksamhet där flest haverier (205 stycken) inträffade under perioden 1998 – 2007. Haverier inom privatflyg utgör 68 procent av alla haverier under perioden. Sannolikheten att ett haveri ska inträffa är $1,14 * 10^{-4}$ per flygning (se figur 52). Totalt inträffade sex haverier med brand vilket ger en sannolikhet på $3,33 * 10^{-6}$ per flygning att ett haveri med brand ska inträffa. Överförs beräkningen till riskmatrisen kommer ett haveri med brand sannolikt inte att inträffa men kan hända ett antal gånger (se figur 72). Vid två haverier gick dödsorsaken inte att fastställa med säkerhet. Det ger en teoretisk sannolikhet på $1,11 * 10^{-6}$ per flygning att omkomma som ett resultat av brand.

Avgränsas utfallet av haverier till flygplats visar statistiken att 110 haverier inträffade under perioden 1998 – 2007. Inget av dessa haverier resulterade i dödlig utgång. Sannolikheten att ett haveri inom privatflyget ska inträffa på en flygplats är $6,10 * 10^{-6}$ per flygning. Studeras fördelningen av haverier inom privatflyget så har 38 procent inträffat på en instrumentflygplats och 62 procent på en icke-instrumentflygplats. Produktionsdata för 2007 visar att 67 procent av rörelserna inom privatflyget skedde på en instrumentflygplats och 33 procent på en icke-instrumentflygplats. Även om övervägande delen av rörelserna inom privatflyget förekom på en instrumentflygplats så inträffade flest haverier på en icke-instrumentflygplats. Haveri med brand inträffade två gånger under perioden. Sannolikheten blir $1,11 * 10^{-6}$ per flygning att ett haveri med brand inträffar på en flygplats.

Totalt inträffade 12 haverier inom 1,2 kilometer från en flygplats men inte på flygplatsen under perioden. Sannolikheten att ett haveri ska inträffa är $6,65 * 10^{-6}$ per flygning (se figur 52). Brand uppstod vid 20 procent av haverierna som alla fick dödlig utgång. Vid ett haveri gick dödsorsaken inte att fastställa med säkerhet.

Mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från en flygplats inträffade sju haverier under perioden. Den kvantitativa sannolikheten att ett haveri ska inträffa är $3,88 * 10^{-6}$ per flygning. Brand inträffade inte vid något tillfälle.

Totalt inträffade 37 procent av alla haverier mer än 6,4 kilometer från en flygplats. Sannolikheten blir $4,21 * 10^{-5}$ per flygning att ett haveri inträffar mer än 6,4 kilometer från en flygplats. Brand inträffade vid tre procent av haverierna vilka alla resulterade i dödlig utgång. Vid ett tillfälle gick dödsorsaken inte att fastställa med säkerhet.

8.6 Instrumentflygplats

Avsnittet behandlar sannolikheter för haveri på en svensk instrumentflygplats.

Sannolikheten att ett haveri inträffar på en instrumentflygplats är $6,80 * 10^{-6}$ per rörelse under perioden 1998 – 2007 (se figur 53). Inget haveri resulterade i dödlig utgång³.

Brand inträffade vid ett tillfälle vilket ger en sannolikhet av $1,12 * 10^{-7}$ per rörelse att ett haveri med brand ska inträffa. Överförs beräkningen till riskmatrisen kommer ett haveri med brand sannolikt inte att inträffa men kan anses som möjligt.

Överförs beräkningen till en flygplats av Stockholm/Arlandas storlek vad avser antal rörelser kommer ett haveri med brand statistiskt sett att inträffa 1 gång på 41 år.

Totalt inträffade 60 haverier där brand inte uppstod. Brand inträffade således inte i 98 procent av alla haverier. Inget haveri fick dödlig utgång.

³ Haverier på svenska instrumentflygplaster 1998 – 2007

9 TIDIGARE STUDIER

9.1 Flygplatsernas brand- och räddningstjänst (1985:03/CL)

För att utröna förändringar av haverimönster över tiden har en jämförande studie genomförts. Information till studien är hämtad från Luftfartsverkets rapport 1985:03/CL. Rapporten behandlar flygplatsers brand- och räddningstjänst och omfattar händelser inom kommersiell IFR-trafik i Sverige 1971 – 1984.

Kommersiell IFR-trafik är inte definierad i rapporten och följaktligen har det inte gått att fastställa med säkerhet vilken verksamhet och med vilka typer av luftfartyg som kommersiell IFR-trafik omfattar. Vidare framgår det inte om begreppet ”i Sverige” bara omfattar haverier i Sverige eller om begreppet är liktydigt med ”svensk luftfart” oavsett haveriplats. I studien antas att ”haveri inom kommersiell IFR-trafik i Sverige” omfattas av haverier inom Sveriges gränser med svenskregistrerade lätta och tunga flygplan inom:

- linjefart/charter,
- kommersiellt bruksflyg, där samhällsnyttiga operationer såsom polisflyg och kustbevakning är exkluderade, och
- taxiflyg.

Under perioden 1971 – 1984 inträffade 29 haverier jämfört med 17 under 1990 – 2007 (se figur 54). Medelvärdet för antal haverier inom kommersiell IFR-trafik under perioden 1971 – 1984 är 2,07 haverier per år. För perioden 1990 – 2007 var medelvärdet 0,94 haverier per år, vilket är en minskning med 54 procent.

Avgränsas platsen för haveri till en flygplats inträffade 18 haverier under perioden 1971 – 1984. Under perioden 1990 – 2007 inträffade 16 haverier vilket är en minskning av medelvärdet med 31 procent (se figur 54). Inget haveri med omkomna inträffade på en flygplats under perioden 1971 – 2007. Ett haveri med brand inträffade under perioden 1971 – 2007. Under perioden 1971 – 1984 inträffade ett haveri med skadade vilket ska jämföras med två haverier med skadade under perioden 1990 – 2007. Jämförs medelvärdet för respektive period har en ökning av antal haverier med skadade skett under den senare perioden.

Inget haveri inträffade inom 1,2 kilometer från flygplatsen men inte på en flygplats under perioden 1971 – 2007.

Studerar haverier som inträffade mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från en flygplats uppvisar medelvärdet en minskning med 90 procent under den senare perioden jämfört med 1971 – 1984. Under perioden 1971 – 1984 inträffade fyra haverier med omkomna. Inget haveri med omkomna inträffade under 1990 – 2007. Två haverier med brand inträffade under perioden 1971 – 1984 vilket ska jämföras med att inga haverier med brand inträffade under perioden 1990 – 2007.

Jämförs perioden 1971 – 1984 med 1990 – 2007 syns en minskning av haverier som inträffade mellan 1,2 kilometer och 6,4 kilometer från en flygplats. En förklaring till minskningen kan vara att de stödsystem som används inom luftfarten har blivit bättre vilket medfört att sannolikheten för haveri under inflygning har minskat.

Haveriplats		1971 - 1977	1978 - 1984	1990 - 1998	1999 - 2007
Alla haverier	Haverier	13	16	9	8
	Haverier med omkomna	2	2	-	-
	Haverier med skadade	-	1	1	1
	Haverier med brand	2	-	1	-
På flygplats	Haverier	9	9	9	7
	Haverier med omkomna	-	-	-	-
	Haverier med skadade	-	1	1	1
	Haverier med brand	-	-	1	-
Inom 1,2 km från flygplats men inte på flygplats	Haverier	-	-	-	-
	Haverier med omkomna	-	-	-	-
	Haverier med skadade	-	-	-	-
	Haverier med brand	-	-	-	-
Mellan 1,2 km och 6,4 km från flygplats	Haverier	4	4	-	1
	Haverier med omkomna	2	2	-	-
	Haverier med skadade	-	-	-	-
	Haverier med brand	2	-	-	-

Fig. 54, Haverier inom kommersiell IFR-trafik

9.2 Kompositmaterial i flygplan, faror vid skadeplats (BRS 2003-0005-072)

Luftfartsverkets Brand- och räddningsskola lade 2002 fram en rapport rörande kompositmaterial. Syftet var att informera om de risker som komposit medfört. Rapporten ska ligga till grund för att fatta beslut om de rätta skyddsnivåerna för dem som berörs.

Rapporten visar att kompositer blir allt vanligare i civila luftfartyg. År 2002 utgjordes 20 procent av flygkroppen i civila luftfartyg av kompositer. Eftersom materialet är lätt och starkt kommer det troligen bli mer vanligt i framtiden.

I sitt normala tillstånd är kompositer helt ofarliga men i samband med ett haveri kan de ge oönskade konsekvenser. Räddningstjänstpersonalen bär skyddsutrustning och är medveten om riskerna men riskerna utgör även faror för alla som är aktiva på skadeplatsen eller bara besöker den. Kompositens egenskaper vid brand medför att hälsorisker kan finnas kvar lång tid efter det att branden släckts och räddningstjänsten gett sig iväg.

Förekomst av kolfibermaterial vid haveri kräver särskilda skyddsåtgärder. Fibrerna är osynliga och kan finnas i brandrök. De är hälsovådliga att inandas, även hud- och ögonkontakt ska undvikas. Vid inandning uppstår skador i luftvägar och lungor. Vid haveriet i Luleå 2007 med en JAS 39 Gripen skadades en brandman svårt efter att inhalerat rökgaser från det brinnande vraket.

10 INTERNATIONELL STUDIE

10.1 Haverier med brand - Australien

Australian Transport Safety Bureau (ATSB) genomförde 2003 en studie av haverier med brand som inträffade 1980 – 2003 inom privatflyg med motordrivna flygplan i Australien. Av totalt 638 haverier med dödlig utgång uppstod brand vid 106 tillfällen. Enligt figur 55 uppvisar trenden för haverifrekvensen en positiv flygsäkerhetsutveckling. Granskas trenden för haverier med brand uppvisas inte samma förbättring.

Mellan åren 1980 – 1991 inträffade 41 haverier med dödlig utgång där brand uppstod. De flesta haverier, 85 procent, inträffade inte i närheten av en flygplats (se figur 56). Haverier som inträffade på eller i omedelbar närhet av en flygplats var 15 procent. Mellan åren 1992 – 2003 inträffade 65 haverier med dödlig utgång där brand uppstod, en ökning med 59 procent. Likt första perioden inträffade de flesta haverierna långt från en flygplats men andelen haverier som inträffade på eller i omedelbar närhet av en flygplats ökade till 34 procent (se figur 58).

Mellan 1980 – 1991 omkom 651 personer i haverier inom privatflyg. Av 651 personer omkom 91 i haveri med brand. Andelen omkomna i brandhaverier var således 14 procent (se figur 57). De omkomna avled av de retardationskrafter som uppkom i samband med nedslaget eller av skador orsakade av brand. Mellan 1992 – 2003 omkom 542 personer i haveri inom privatflyg. 22 procent avled som ett resultat av brand eller som en följd av de retardationskrafter som uppkom i samband med haveriet (se figur 59).

En minskning skedde således av antal omkomna 1992 – 2003 jämfört med 1980 – 1991. Andelen omkomna i haveri med brand ökade dock under perioden 1992 – 2003. De haverier som inträffade mellan åren 1980 – 2003 omfattade en- och tvåmotoriga kolvmotorflygplan flygplan med en maximal startvikt av 5 700 kilo. De flesta av de inblandade luftfartygen var av stålörskonstruktion täckt med aluminium. Konstruktionen har en lägre motståndskraft mot anslagskrafter och brand jämfört med de konstruktioner som förekommer inom kommersiell luftfart beroende på andra konstruktionskrav. Vid de flesta haverierna uppstod brand efter nedslag när bränsle läckte ut och antändes.

Andelen haverier med dödlig utgång där brand inträffade under perioden 1980 – 2003 är 17 procent. Information saknas för att genomföra en jämförelse med Sverige under samma period. Studeras perioden 1998 – 2007 i Sverige är andelen haverier med dödlig utgång inom privatflyget där brand inträffat 25 procent. Om det antas att inte några större förändringar har inträffat över tiden uppvisar haverier med dödlig utgång inom privatflyget i Sverige en större benägenhet att resultera i brand. Under perioden 1980 – 1991 inträffade 85 procent av alla haverier med brand inom privatflyget i Australien inte på en flygplats. Andelen haverier med brand under perioden 1992 – 2003 är 66 procent. I Sverige inträffade 33 procent av haverier med brand inte på flygplats.

Det finns en osäkerhet i jämförelsen eftersom det inte är angivet vad som menas med ”inte i närheten av en flygplats”. Vid beräkningen för svenskt privatflyg har haverier som inträffade mer än 6,4 kilometer från en flygplats ansetts som ”inte i närheten av en flygplats”. Granskas haverifrekvensen för Australien och Sverige uppvisas en liknande tendens. Den totala haverifrekvensen är minskande medan haverifrekvensen för haverier med brand är jämförelsevis oförändrad över tiden.

10.2 Insatstid vid haveri med brand

Tre slumpmässigt valda haverier med brand har studerats i syfte att belysa faktiska insatstider.

1996-11-19, Quincy Airport, Beechcraft 1900C / Beechcraft King Air A90

Den 19 november 1996 kolliderade United Express landande Beechcraft 1900C med en startande Beechcraft King Air A90 på Quincy Airport. Båda luftfartygen totalförstördes vid kollisionen och den efterföljande brand som uppstod. Vädret vid olyckstillfället var bra. Av totalt 14 ombord i de bägge luftfartygen omkom alla i samband med haveriet. Passagerareflygningen med B1900C framfördes enligt 14 CFR Part 135 vilket innebar att flygningen skedde med 30 eller färre passagerare. Ombord på King Air A90 fanns två personer och flygningen framfördes enligt 14 CFR Part 91. Eftersom flygningarna inte krävde någon räddningstjänst var räddningstjänsten på flygplatsen inte bemannad. Vid haveriet larmades kommunala räddningstjänsten i Quincy, 16 kilometer från flygplatsen. Under den tid det tog för räddningstjänsten att anlända till skadeplatsen försökte vittnen att få ut de ombordvarande utan framgång. När räddningstjänsten anlände till haveriplatsen 13 minuter senare var bägge luftfartygen övertända. Det tog cirka tio minuter för räddningstjänsten att få branden under kontroll. Obduktionen av de ombordvarande visade att tio personer omkom av kolmonoxidförgiftning genom inhalering av rök och sot, och att fyra personer omkom genom inhalering av förbränningsprodukter. Ingen av de ombordvarande på B1900C erhöll så allvarliga skador i samband med kollisionen att det hindrade deras möjlighet att evakuera luftfartyget.

Utredningen visar att anledningen att de ombordvarande inte kunde evakuera det brinnande luftfartyget var att dörren inte gick att öppna. Utredningen visar att de ombordvarande möjligen skulle ha överlevt om flygningen krävt räddningstjänst. Branden som uppstod i King Air A90 var mer explosionsartad vilket medförde att de ombordvarande inte hade möjlighet att evakuera.

Meteorologiska uppgifter

Vind 060° / 10 knop
Sikt 6 kilometer
Moln 6/8 15 000 fot, 8/8 20 000 fot
Temp 2° C / -3° C
Luftryck 30.00 inches of Hg

Händelse	Klockslag	Tid
Beechcraft King Air A90 påbörjar start från rullbana 04	17:00:46	+00:00:00
Beechcraft 1900C landar på rullbana 13	17:00:59	+00:00:13
Luftfartygen kolliderar vid rullbankorset 13/04	17:01:00	+00:00:14
Quincy Fire Department (QFD) blir larmad om olyckan	17:01:00	+00:00:14
Utryckning mot skadeplatsen påbörjas	17:02:00	+00:01:14
Räddningstjänsten från QFD anländer till skadeplatsen	17:14:00	+00:13:14
Branden är släckt	17:24:00	+00:23:14
Insatstid	780 sekunder	

Fig. 60, Händelseförlopp haveri 1996-11-29, Quincy Airports

1999-08-22, Hong Kong International Airport, MD-11

En tropisk tyfon hade sitt centrum 50 kilometer nordost om flygplatsen. Det blåste kraftigt, upp till 47 knop i byarna. Varning var utfärdad att vindskjuvning och kraftig turbulens förekom under inflygning. China Airlines MD-11 utförde en instrumentinflygning till rullbana 25L. Piloten erhöll visuell kontakt med rullbanan på ungefär 700 fot höjd och kopplade ur autopiloten men behöll autotrottelsystemet aktiverat. Flygplanet blev stabiliserat på grundlinjen men något under glidbanan. När flygplanet passerade 250 fot upptäckte styrmannen att farten minskade. Trottlarna sköts fram för att öka farten. När farten nått 175 knop reducerades motorvarvet för att inte överstiga maximal hastighet över tröskeln. I samband med reduceringen av motorvarvet ökade sjunkhastigheten till 750-800 fot per minut. När piloten påbörjade utflytningen kunde inte sjunkhastigheten minskas och sättningen blev hård. I samband med nedslaget bröts höger huvudstall och därefter vingen. När vingen separerade från flygkroppen läckte bränsle ut och antändes. Därefter roterade flygplanet åt höger och stannade upp-och-ner i gräset till höger om rullbanan. Kabinpersonalen påbörjade omedelbart evakueringen av passagerarna vilket försvårades av att luftfartyget låg upp-och-ner och av lösa föremål i kabinen. De passagerare som självmant kunde lämna luftfartyget förflyttade sig i olika riktningar och avstånd från luftfartyget. Räddningstjänsten anlände snabbt till skadeplatsen och påbörjade räddningsinsatsen. Tid åtgick för att samla ihop utspridda passagerare för registrering och omhändertagande. Räddningsarbetet försvårades av att flygplanet låg upp-och-ner och av att många passagerare fortfarande var fastspända i stolarna. Ingen brand uppstod i kabinen. Av totalt 315 ombord transporterades 212 personer till sjukhus. Två av passagerarna dödförklarades vid ankomst till sjukhuset och en passagerare avled fem dagar efter olyckan av de skador som uppkom i samband med olyckan. Obduktionen visade att en passagerare slogs medvetslös i samband med nedslaget men fortsatte att andas. I lungorna återfanns vatten, sand och gräs. Enligt obduktionen var dödsorsaken drunkning. Kabinen fylldes med 0,6 meter vatten under räddningsinsatsen. Den andra passageraren avled av multipla skador orsakade av retardationskrafter och lösa föremål. En passagerare ådrog sig andra gradens brännskador på 55 procent av kroppen och avled fem dagar efter haveriet.

Meteorologiska uppgifter

Vind 310° / 33 knop, 47 knop i byarna
 Sikt 1400 meter
 Väder Måttligt regn
 Moln 2/8 2000 fot, 4/8 1600 fot, 7/8 8000 fot
 Temp 25° C / 24° C
 Lufttryck QNH 987 hPa

Händelse	Klockslag	Tid
Höger huvudstall bryts i samband med landningen	10:43:30	+00:00:00
Räddningstjänsten påbörjar räddningsarbetet	10:45:00	+00:01:30
Första brandman tar sig in i kabinen	10:48:00	+00:04:30
Alla ombordvarande har evakuerats från flygplanet	10:53:00	+00:09:30
Insattid	90 sekunder⁴	

Fig. 61, Händelseförlopp haveri 1999-08-22, Hong Kong International Airport

⁴ Tidsuppgift saknas när räddningstjänsten larmades, därav är insattiden beräknad från tidpunkten när haveriet inträffade.

2001-10-31, Taipei, Boeing 747-400

Den 31 oktober 2001 havererade Singapore Airlines Boeing 747-400 vid start på Taipei Chiang Kai Shek flygplats. Vädret var dåligt, en annalkande tyfon var på väg och det blåste 56 knop i byarna. Sikten var vid tillfället 400 meter i kraftigt regn. Utredningen visade att besättningen av misstag startade på rullbana 05R istället för 05L. Vid tillfället var 05R stängd på grund av underhållsarbete. Ett antal arbetsfordon var parkerade på rullbanan. När luftfartyget nått 140 knop kolliderade det med ett arbetsfordon. Vid kollisionen bröts luftfartyget i tre delar och brand uppstod. När räddningstjänsten anlände till luftfartyget brann det kraftigt i de tre delarna. Släckningsarbetet försvårades av kraftig vind. Branden var släckt cirka 15 minuter efter släckningsarbetet påbörjades. Dock flammade elden åter upp och ett nytt släckningsarbete fick påbörjas. Branden var under kontroll efter 40 minuter. Branden bekämpades av flygplatsens åtta brandbilar och ytterligare 34 brandbilar från lokal och militär räddningstjänst. Av 179 ombord omkom 83, 39 erhöll allvarliga skador, 32 lindrigare skador och 25 klarade sig utan några skador. Av 83 omkomna obducerades sju personer. Obduktionen visade att sex omkom som ett resultat av brand och en person omkom av retardationskrafter. I rapporten framgår det inte varför bara sju personer obducerades. En förklaring kan vara att kropparna var så pass illa åtgångna efter den kraftiga brand som uppstod att obduktion inte var möjlig. Utifrån resultatet av obduktionen kan det antas att det var flera som avled av skador som orsakades av brand.

Meteorologiska uppgifter

Vind 020° / 38 knop, 58 knop i byarna
 Sikt 400 meter
 Moln 6/8 200 fot, 8/8 500 fot
 Temp 21° C / 20° C
 Luftryck QNH 1002 hPa

Händelse	Klockslag	Tid
Singapore Airlines Boeing 747-400 påbörjar starten	23:16:44	+00:00:00
Luftfartyget kolliderar med ett arbetsfordon på rullbanan	23:17:16	+00:00:32
Flygtrafikledningen larmar räddningstjänsten	23:17:36	+00:00:52
Första räddningsfordon anländer till haveriplasten	23:20:45	+00:04:01
Branden är släckt #1	23:35:45	+00:19:01
Branden flamar upp	23:37:00	+00:20:16
Lokala och militära räddningstjänsten anländer till flygplatsen	23:40:00	+00:23:16
Branden är släckt #2	00:17:00	+01:00:16
Insatstid	189 sekunder	

Fig. 62, Händelseförlopp haveri 2000-10-31, Taipei Airport

10.2.1 Bedömning av insatstider

Uppgifter om gällande insatstider för Hong Kong och Taiwan saknas. Dock antas att kravet uppfylldes vid haveriet på Hong Kong flygplats. Vid haveriet på Taipei Chiang Kai Shek flygplatsen antas att kravet på insatstid inte uppfylldes. Flygningen som resulterade i haveri på Quincy Airport krävde inte räddningstjänst.

Figur 63 visar att gällande insatstid uppfylldes vid haveriet på Hong Kong International Airport. Exakta tidsuppgifter saknas vad avser tidpunkt när räddningstjänsten larmades. Vid beräkningen har tidpunkten för haveriet använts. I praktiken innebär det att den faktiska insatstiden var snabbare än 90 sekunder. Vid haveritillfället rådde nedsatt sikt i måttligt regn med vindbyar upp till 47 knop. Det framgår inte att de rådande meteorologiska förhållandena inverkat negativt på insatstiden. Av tiden att döma så verkar inte förhållandena nämnvärt ha påverkat insatstiden. Hela räddningsinsatsen har av utredningen att döma varit effektiv. Det tog fyra minuter och 30 sekunder innan den första brandmannen tog sig in i kabinen och påbörjade evakueringen av passagerarna. Efter nio minuter och 30 sekunder var alla passagerare evakuerade och uppsamlade av räddningstjänsten. Tiden när branden var släckt saknas. Totalt omkom tre personer vid haveriet. En person avled fem dagar efter haveriet av brännskador.

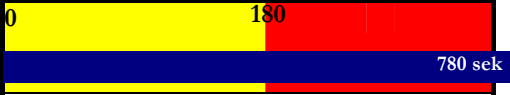


Haveri	Datum	Land	Gällande insatstid	Insatstid
Quincy Airport	1996-11-19	USA	180 sekunder	0 
Hong Kong International Airport	1999-08-22	Hong Kong	n/a	0 
Taipei Chiang Kai Shek Airport	2000-10-31	Taiwan	n/a	0 

Fig. 63, Insatstid vid internationella haverier

Räddningsinsatsen vid haveriet på Quincy Airport drog ut på tiden eftersom flygplatsens räddningstjänst inte var aktiverad för flygningen eftersom det inte förelåg något krav på räddningstjänst. Larmet gick till kommunala räddningstjänsten som var belägen 16 kilometer från flygplatsen. Enligt utredningen tog det 12 minuter för räddningstjänsten att ta sig till haveriplatsen. De meteorologiska förhållandena påverkade inte insatstiden. När räddningstjänsten anlände till skadeplatsen var luftfartygen övertända och det tog det cirka tio minuter innan branden var släckt. Vid den tiden hade de ombordvarande redan omkommit. Utredningen av olyckan visade att de ombordvarande på det ena luftfartyget möjligen skulle ha överlevt om flygningen hade krävt räddningstjänst.

Vid haveriet på Taipei Chiang Kai Shek den 31 oktober 2001 rådde svåra meteorologiska förhållanden. En annalkande tyfon var på väg in över området och det blåste 56 knop i byarna. Haveriet berodde på att besättningen av misstag taxade ut på parallellbanan som för tillfället var stängd på grund av underhållsarbete. Under starten kolliderade luftfartyget med ett parkerat arbetsfordon. Räddningstjänsten larmades av flygtrafikledningen och påbörjade utryckningen mot skadeplatsen. Branden var släckt efter cirka 15 minuter men flammade sedan åter upp. Efter ytterligare 40 minuter var branden under kontroll. Det framgår inte om de meteorologiska förhållandena påverkade insatstiden negativt. Dock framgår att släckningsarbetet påverkades negativt av den kraftiga vind som rådde vid olyckstillfället. Vidare framgår inte av utredningen hur lång tid det tog att evakuera de ombordvarande. Obduktionen av sju omkomna visade att de avled som ett resultat av brand. Totalt omkom 83 personer vid haveriet. Således blir det svårt att bedöma om en snabbare insats och evakuering skulle ha inneburit färre omkomna. Av resultatet av obduktionen att döma kan det antas att fler omkom som ett resultat av brand.

10.3 Faktisk åtgång av släckmedel vid haveri

En studie⁵ har visat att vid 89 procent av alla haverier med brand som inträffade 1978 – 1994 behövdes mer släckmedel än vad som hade rekommenderats⁶. Vid två tillfällen är den faktiska mängden släckmedel som användes okänd. Vid övriga haverier gick det åt 6 till 1 741 procent mer släckmedel än rekommenderad mängd. ICAO:s formel för beräkning av teoretiskt kritiskt område baseras på medellängden av luftfartyget, inte den längsta längden, inom respektive grupp (se fig. 22) vilket kan förklara en del av skillnaden men inte hela. Endast vid tre fall krävdes mindre släckmedel än rekommenderad mängd.

Typ	Plats	Datum	ICAO	Faktisk	% skillnad
DC-10	Los Angeles	1978-01-03	4 800	7 800	63 %
DC-8-61	Aten	1979-10-07	4 800	>12 000	>150 %
L-1011	Riyadh	1980-08-19	4 800	20 000	317 %
Boeing 747	Seoul	1980-11-18	6 500	n/a	n/a
Boeing 727	Yap Island	1980-11-21	3 300	3 500	6 %
Boeing 737	Orange County	1981-02-17	2 200	3 000	36 %
Boeing 737	Orange County	1981-02-17	4 800	13 000	171 %
DC-10	Malaga	1982-09-13	2 200	7 500	241 %
DC-9	Barquisimeto	1983-03-11	2 200	7 925	260 %
DC-9	Cincinnati	1983-06-02	5 400	7 400	37 %
DC-9/Boeing 727	Madrid	1983-07-12		>18 000	n/a
Boeing 727	Chicago	1983-11-11	3 200	>15 000	>369 %
Boeing 737	Calgary	1984-03-22	2 200	12 000	445 %
Boeing 707	Edwards	1984-12-01	3 300	24 000	627 %
Convair 880	March	1985-07-17	3 300	59 000	1 688 %
L-1011	Dallas	1985-08-02	4 800	16 400	242 %
Boeing 737	Manchester	1985-08-22	2 200	10 000	355 %
L-1011	Columbo	1986-05-03	4 800	2 000	-58 %
Piper Aztec	Tampa	1986-11-06	60	500	733 %
CASA C-212	Detroit	1987-03-04	315	5 800	1 741 %
CASA C-212	Mayaguez	1987-05-08	315	1 000	217 %
DC-9	Detroit	1987-08-16	2 200	19 900	805 %
DC-9	Denver	1987-11-15	2 200	940	-57 %
DH-8	Seattle	1988-04-15	600	6 000	900 %
Boeing 727	Dallas	1988-08-31	3 300	15 000	355 %
Boeing 737 East	Midlands	1989-01-08	2 200	670	-70 %
DC-10	Sioux City	1989-07-19	4 800	15 000	213 %
Boeing 727	Salt Lake City	1989-10-14	3 300	3 000	-9 %
A320	Bangalore	1990-02-14	4 800	n/a	n/a
DC-9/Boeing727	Detroit	1990-12-03	5 500	10 000	82 %
Boeing737/Swearingen Metroliner	Los Angeles	1991-02-06	2 800	17 000	507 %
DC-9	Cleveland	1991-02-17	2 200	15 000	582 %
DC-8	New York	1991-03-12	4 800	16 000	233 %
Boeing 727	Bradley	1991-05-03	3 300	36 000	991 %
A320	Warszawa	1993-09-14	7 900	54 800	594 %
A340	Paris	1994-01-20	18 200	172 900	850 %

Fig. 64, Faktisk åtgång av släckmedel vid haveri

⁵ O'Sullivan, 2001

⁶ ICAO Doc 9137

11 ANDRA TRANSPORTSLAG

11.1 Räddningstjänstens insatser

Figur 65 visar procentuell spridning av räddningstjänstens insatser inom olika transportslag under perioden 1996 – 2005. Det mest frekvent förekommande transportslaget är personbilar, som står för nästan 80 procent av alla händelser där insatser från räddningstjänsten har varit nödvändig. Räddningstjänstens insatser på flygplatser utgör 0,01 procent av alla insatser under perioden. I jämförelse med andra transportslag utgör räddningstjänstens insatser mot luftfarten en mycket liten del. En bidragande orsak till detta kan vara de höga krav som ställs på material och människor inom luftfarten.

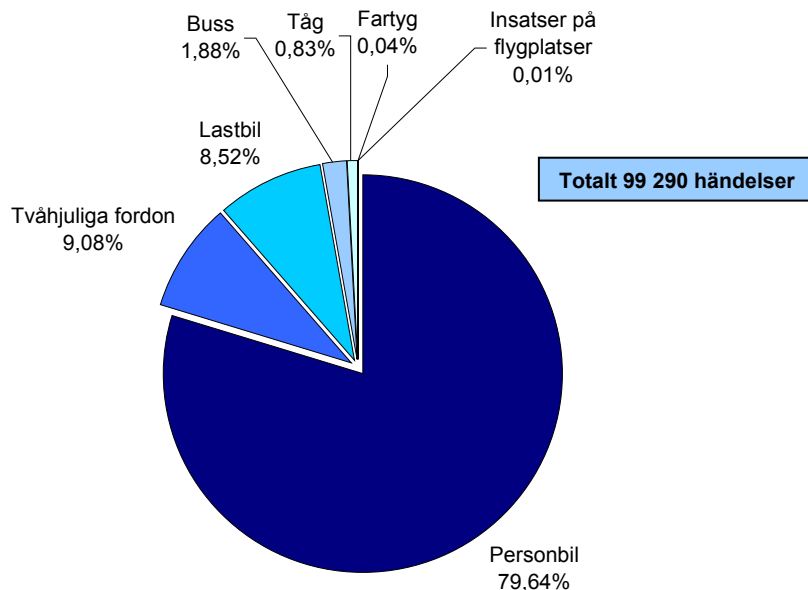


Fig. 65, Räddningstjänstens insatser inom olika transportslag

11.2 Antal omkomna inom respektive transportslag

Risken att dödas och skadas längs vägarna är betydligt högre än för andra transportslag. Omkring 1,4 miljoner omkommer varje år i trafiken runt om i världen. Detta skall jämföras med antalet omkomna per år i världsluftfarten som i medeltal har legat på 622 under perioden 1997 - 2006. Under 2007 omkom 687 personer inom luftfarten. Inom Europeiska Unionen omkommer över 40 000 personer i vägtrafiken varje år. Antalet omkomna inom luftfarten utgör 3 procent av alla som omkom i de olika transportslagen i Sverige under perioden 1996 - 2005.

11.3 Jämförelse mellan olika transportslag

Figur 66 visar att risken att omkomma varierar kraftigt mellan olika trafikelement. År 2006 rådde lägst risk att omkomma i förhållande till antalet transporterade kilometer inom den tunga kommersiella linjefarten. Under året omkom ingen person inom linjefarten. I den motsatta delen av skalan återfinns privatflyget med 134 omkomna per miljard personkilometer. Jämförelsen visar att risken att omkomma i olyckor med tvåhjuliga fordon är hög. Spårväg uppvisar ett avvikande riskutfall jämfört med annan rälsbunden trafik. En förklaring kan vara att spårvägen oftast förekommer med annan trafik och att tåg och tunnelbana är separerade och övervakade på ett säkrare sätt.

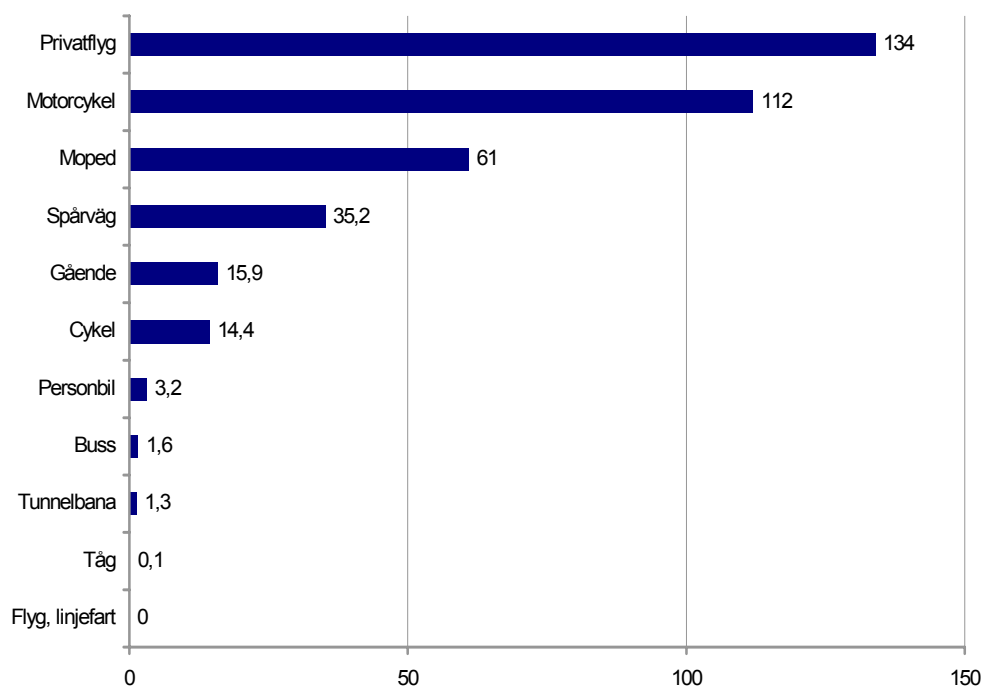


Fig. 66, Jämförelse mellan olika transportslag

12 RESULTATSAMMANSTÄLLNING

Internationell statistik för 2007 visar på en positiv flygsäkerhetsutveckling. Antal haverier med dödlig utgång visar en minskning med 15 procent och antal omkomna visar en minskning med 31 procent jämfört med 2006. Trenden för antal omkomna per flygning har minskat under perioden. Femårsmedelvärdet har minskat med 71 procent. Antal rörelser på svenska flygplatser har minskat med 27 procent under perioden. Antal transporterade passagerare har ökat trots att antal landningar minskat. Förklaringen kan vara att kabinfaktorn har ökat vilket har medfört en större mängd transporterade passagerare per flygning. Det innebär att antal möjliga personer som kan exponeras vid ett haveri har ökat.

Om flygfasen studeras visar statistiken att 52 procent av haverierna inträffade vid start och landning. Dock har flest omkommit vid haverier som inträffade under sträckflygning. Vid start och landning är farten jämförelsevis låg vilket medför att de retardationskrafter som uppkommer vid ett haveri är lägre än vid ett haveri som inträffar under sträckflygning. På grund av de mindre retardationskrafterna i samband med start- och landningshaveri är överlevnadsaspekten större i dessa fall. Vid haveri där stora islagskrafter bryter sönder flygplankropp och vingar och bränsle antänds blir överlevnadsaspekterna låga. I sådana haverier omkommer de flesta i samband med islaget när de utsätts för stora retardationskrafter. I haverier med låga eller ringa retardationskrafter ökar överlevnadsaspekten avsevärt. Det gäller såväl haverier med som utan brand.

Flygtidsproduktionen för svensk luftfart mätt i antal flygtimmar har ökat kraftigt. Samtidigt som flygtidsproduktionen har ökat har antal haverier minskat. Däremot uppvisar den procentuella fördelningen av haverier med brand en ökning. Högsta värdet uppvisades 2006 med 12,76 procent. Andelen haverier med brand har ökat över tiden även om antal haverier med brand per flygtimme har minskat. Internationell jämförelse visar på en liknande tendens i Australien. Den totala haverifrekvensen är minskande medan haverifrekvensen för haveri med brand är jämförelsevis oförändrad över tiden. Dock visar studien att sannolikheten är låg att brand ska inträffa i samband med haveri.

Alla haverier med brand inom kommersiell IFR-trafik inträffade på en flygplats under perioden 1990 – 2007. Ett haveri resulterade i dödlig utgång med totalt 114 personer omkomna. Inga av de omkomna avled som ett resultat av brand eller rök. Vid haverier med brand på en flygplats har räddningstjänsten förhindrat utveckling av branden genom att släcka den. Avsaknad av räddningstjänst skulle ha resulterat i avsevärt större ekonomisk och materiell skada. Dock bedöms inte att antal omkomna under perioden skulle ha blivit fler.

Fördelningen mellan haverier på instrument- och icke-instrumentflygplatser är jämn. Under perioden inträffade 83 haverier på icke-instrumentflygplatser och 71 på instrumentflygplatser. Tillgång till räddningstjänst är beroende av var ett haveri inträffar och även i viss mån vilken tid på dygnet det sker. Inträffar ett haveri utanför räddningstjänstens ansvarsområde är det den kommunala räddningstjänsten som svarar för räddningsinsatsen. Förutsättningarna för en effektiv räddningsinsats avtar med avståndet från närmaste räddningstjänst. Studien av inträffade haverier inom olika avstånd visar att medelvärdet för luftfartygets längd och bredd ökar med avståndet från flygplatsen. Övervägande delen, 79 procent, av haverierna med bruksflyg har inträffat mer än 6,4 kilometer från en flygplats samtidigt som 60 procent av alla haverier med privatflyg inträffade på eller inom 1,2 kilometer från en flygplats. De luftfartyg som används inom bruksflyget är vanligtvis större än de som används inom privatflyget, vilket förklarar ökningen av medelvärdet. Även haverier inom linjefarten som orsakats av fallskada i kabinen under flygning bidrar till ökningen av medelvärdet.

ICAO utger standarder och rekommendationer för räddningstjänst på flygplats som återfinns i Chicagokonventionens Annex 14 kapitel 9. Studien visar att det förekommer skillnader vad gäller krav på insatstid i olika stater. Sverige har internationellt sätt höga krav (se figur 67).

Vid de flesta haverierna med brand har det behövs mer släckmedel än vad som rekommenderas i ICAO Doc 9137. En studie⁷ har visat att den faktiska mängd släckmedel som användes utgjorde mellan 6 och 1 741 procent mer än vad som rekommenderats. ICAO:s formel för beräkning av teoretiskt kritiskt område är baserad på medellängden av luftfartyget, inte den längsta längden, inom respektive grupp. Det kan förklara en del av skillnaden mellan rekommenderad åtgång släckmedel och faktisk åtgång, men inte hela. Meteorologiska faktorer har påvisats inverka negativt vad avser behovet att snabbt släcka bränder.

Kompositer, främst kolfiberarmerade, används i allt större grad i civila luftfartyg. Materialet är starkt och har låg vikt. I sitt normala tillstånd är kompositer helt ofarliga men i samband med ett haveri kan de ge oönskade konsekvenser. Räddningstjänstpersonalen bär skyddsutrustning och är medveten om riskerna, men riskerna utgör även en fara för alla som är aktiva på skadeplatsen eller bara besöker den. Kompositens egenskap vid brand medför att hälsorisker kan finnas kvar lång tid efter det att branden släckts och räddningstjänsten har lämnat platsen.

I Luftfartsstyrelsens föreskrifter Bestämmelser för Civil Luftfart – Driftbestämmelser (BCL-D) finns krav på släckutrustning i luftfartyg. Kravbilden är olika beroende på verksamhetsform. När verksamheten inom det kommersiella bruksflyget sker med helikopter anges att minst en brandsläckare av typen halon ska vara placerad i förarutrymmet. Sker verksamheten däremot med flygplan anges att minst en brandsläckare ska vara placerad i förarutrymmet och att den inte får vara av pulvertyp. När verksamheten inom privatflyget sker med helikopter anges att minst en brandsläckare av godkänd typ ska vara placerad i förarutrymmet och minst en brandsläckare ska vara placerad i varje passagerarutrymme som är avskilt från förarutrymmet. Sker verksamheten däremot med flygplan anges att luftfartyget ska vara utrustat med brandsläckare av lämplig typ. Det finns inget krav på var brandsläckaren ska vara placerad. För linjefart och charter samt bruksflyg med helikopter framgår att en brandsläckare med släckmedel halon ska vara installerad. Enligt 12 § i förordning 2007:846 om fluorerade växthusgaser och ozonnedbrytande ämnen är det förbjudet att yrkesmässigt tillverka, överlåta eller saluhålla handbrandsläckare som innehåller haloner och återfylla handbrandsläckare med haloner. Genom ett undantag i 18 § anges att haloner får användas i eller vid installation av fasta brandsläckningsanordningar som är placerade i ett luftfartyg. Det framgår inte om en handbrandsläckare är att betrakta som en fast brandsläckningsanordning eller inte.

Granskning av internationella haverier har visat att omkomna har avlidit som följd av brand, sot och rök kabinen. Studien har påvisat att snabba och effektiva insatser har räddat liv och att liv har förlorats på grund av dröjande insatser. Studien av svenska haverier visar att det inte finns något statistiskt underlag som påvisar att antalet omkomna kommer öka vid en förlängning av insatstiden eller att minska vid en förkortning av insatstiden. Underlaget är statistiskt för litet för att stipulera en lägsta nivå på insatstid där människoliv inte kommer att förloras som ett resultat av tiden. Troligtvis kommer sannolikheten att minska för en lyckad livräddande insats efter 120 sekunder. Sannolikheten för överlevnad i kabinen avtar med tiden vid brand. Med det argumentet är den praktiskt snabbast möjliga insatstiden önskvärd.

Räddningstjänstens insatser på flygplatser utgör 0,01 procent av alla insatser under perioden 1996 – 2005. I jämförelse med andra transportslag utgör räddningstjänstens insatser för luftfarten en mycket liten del. En bidragande orsak till detta kan vara de höga krav som ställs på material och människor inom luftfarten. Risken att dödas och skadas längs vägarna är betydligt högre än för andra transportslag. Antalet omkomna inom luftfarten utgör 3 procent av alla som omkom inom de olika transportslagen i Sverige under perioden 1997 - 2006.

⁷ O'Sullivan, 2001

Anspänningstider förekommer under insatstiden. Fördröjande faktorer är bl.a. påtagning av utrustning, start av fordon, öppning av portar, klareringar, accelerationer och inbromsningar. I vissa länder används klareringen ”fri sikt”. Det innebär att räddningstjänsten inte behöver begära klarering att framföra räddningsfordon på manöverområdet. Snöröjning av taxibanor och rullbanor har högre prioritet jämfört med snöröjning av servicevägar. Hala och oplogade servicevägar medför att räddningsfordon måste framföras med lägre fart än vid goda fältytförhållanden och innebär att insatstiden förlängs. Meteorologiska faktorer har vid några tillfällen inverkat negativt på insatstiden. I dag finns utrustning som förbättrar förmågan att se och operera i nedsatt sikt.

I och med ett ökat resande kommer fler personer bli exponerade vid ett eventuellt haveri. Studien påvisar behovet av snabba och effektiva räddningsinsatser vilket kräver ett effektivt utnyttjande och koordinering av manskap och materiel. Det uppnås genom kontinuerlig övning och utveckling av nya taktiska modeller i samband med införandet av nya typer av luftfartyg och räddningstjänstutrustning. Införande av ny teknisk utrustning kan sannolikt innebära snabbare insatstider.

13 KÄLLOR

- Agenzia Nazionale per la Sicurezza del Volo
- Australian Transport Safety Bureau
- Aviation Safety Council Taiwan
- Aviation Safety Network
- Banverket
- Civil Aviation Department Hong Kong
- Danish Aircraft Accident Investigation Board
- EASA
- Eccairs
- Flight International
- HIT
- ICAO
- Luftfartsstyrelsen
- Luftfartsverket
- National Transportation Safety Board
- Office of Aviation Research
- Portuguese Civil Aviation Administration
- Statens haverikommission
- Statens institut för kommunikationsanalys
- Svenska Brandskydds Föreningen
- Vägverket

14 BILAGOR

14.1 Figurer

Figurer återfinns på nästföljande sidor.

Fig. 4, Antal flygtimmar inom svensk luftfart 1990 – 2007

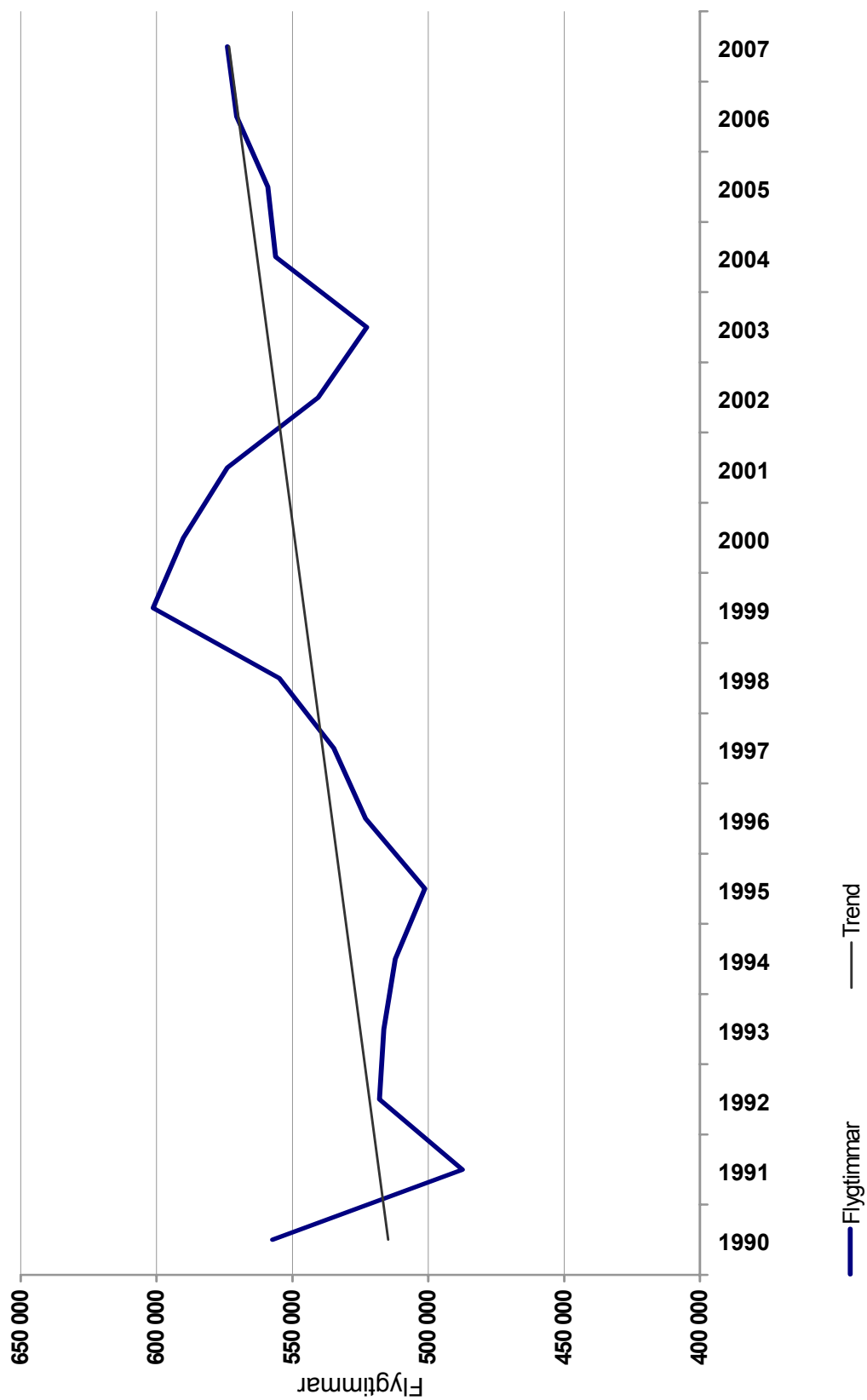


Fig. 5, Antal haverier per år inom svensk luftfart 1990 – 2007

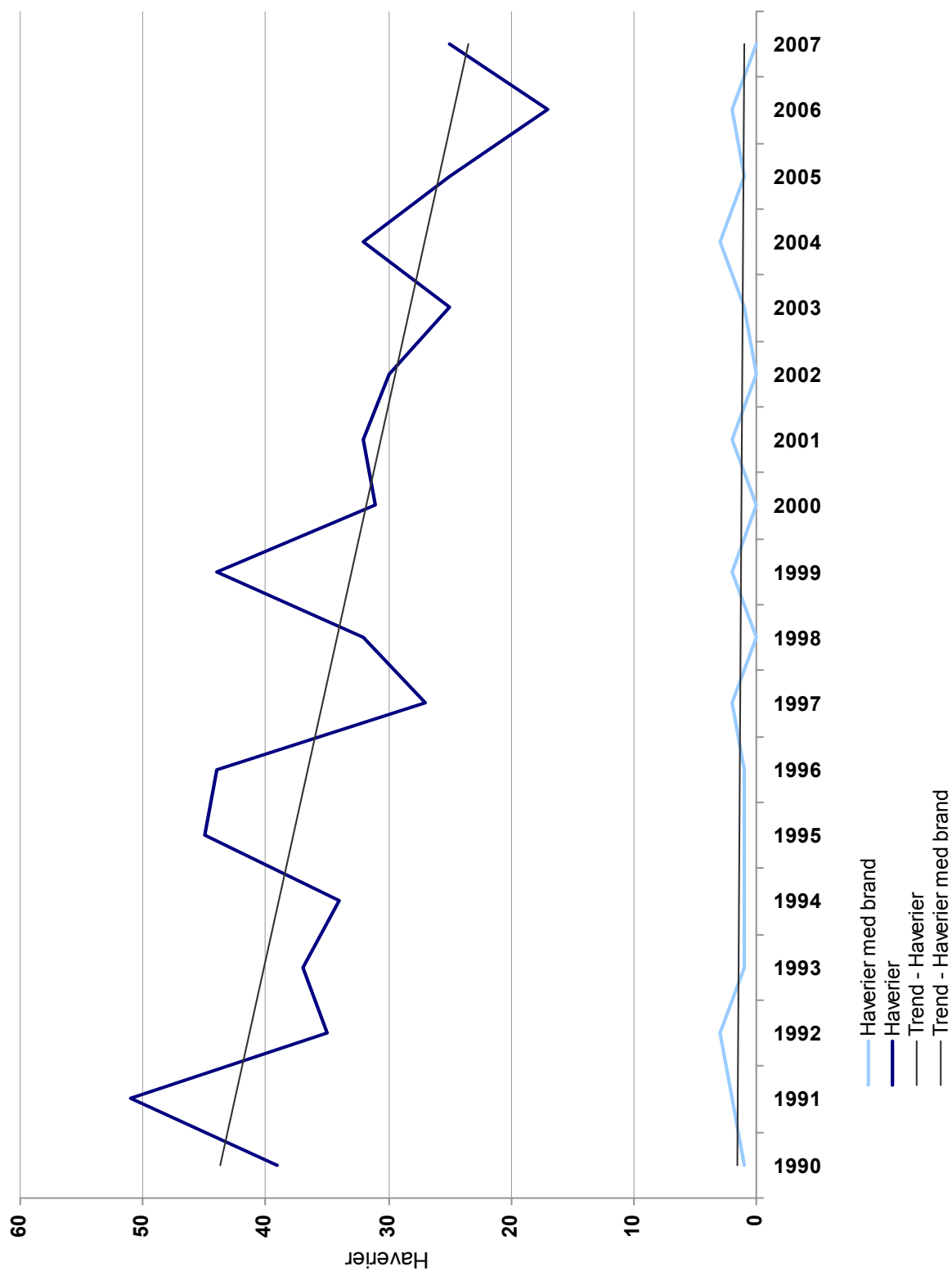


Fig. 6, Antal haverier per 100 000 flygtimmar inom svensk luftfart 1990 – 2007

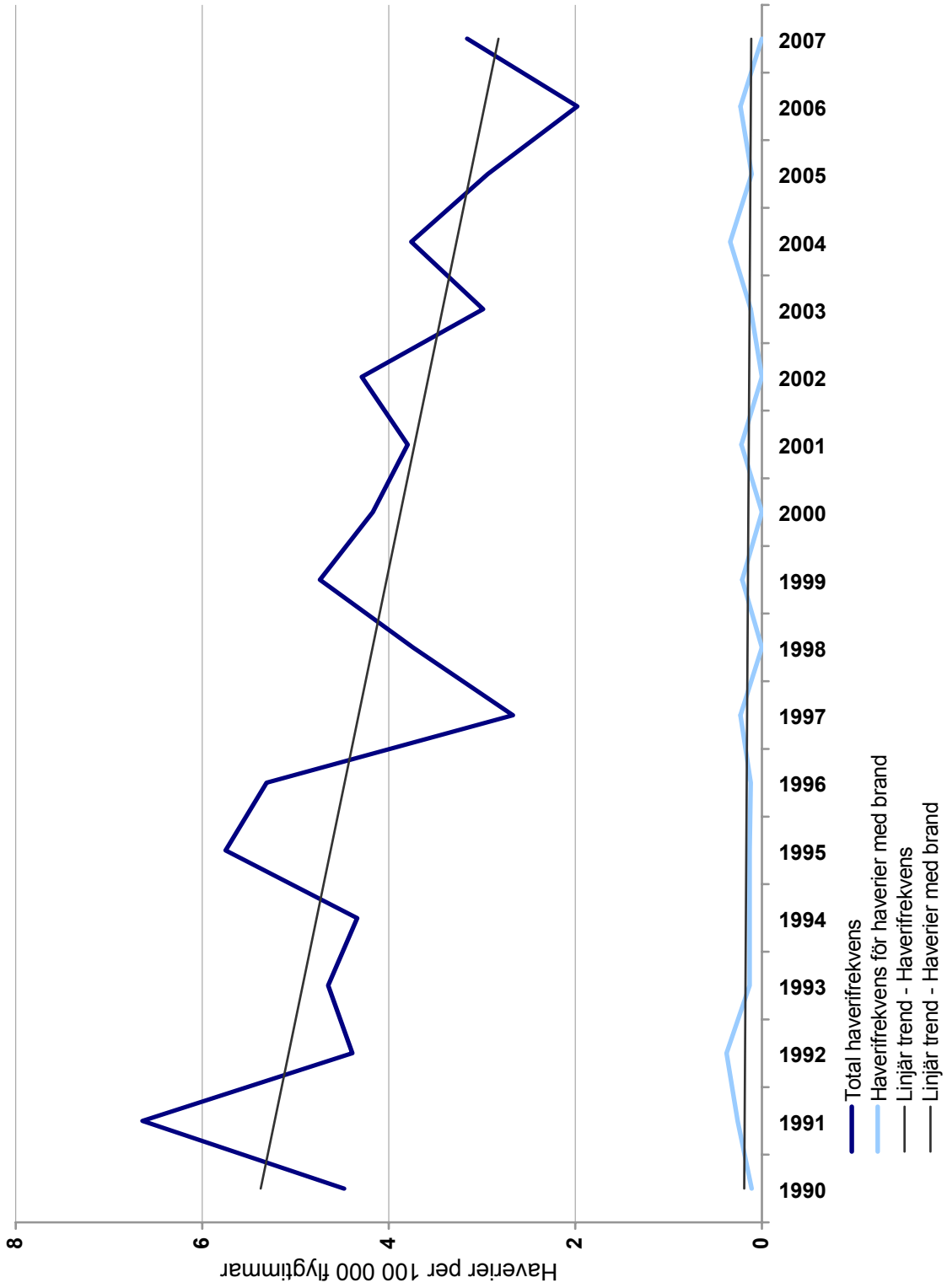


Fig. 7, *Andel haverier med brand inom svensk luftfart 1990 – 2007*

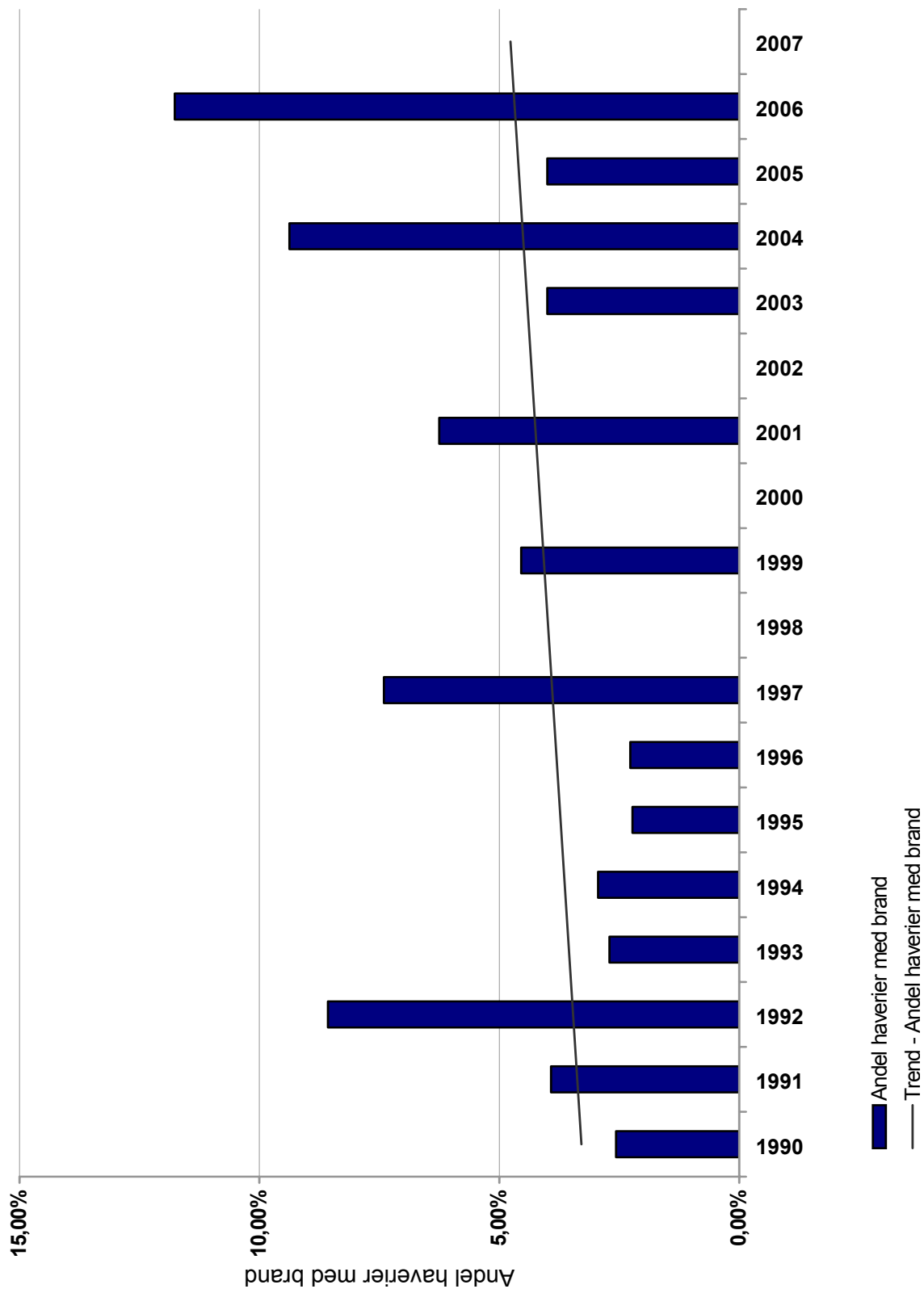


Fig. 8, Antal omkomna inom svensk luftfart 1990 – 2007

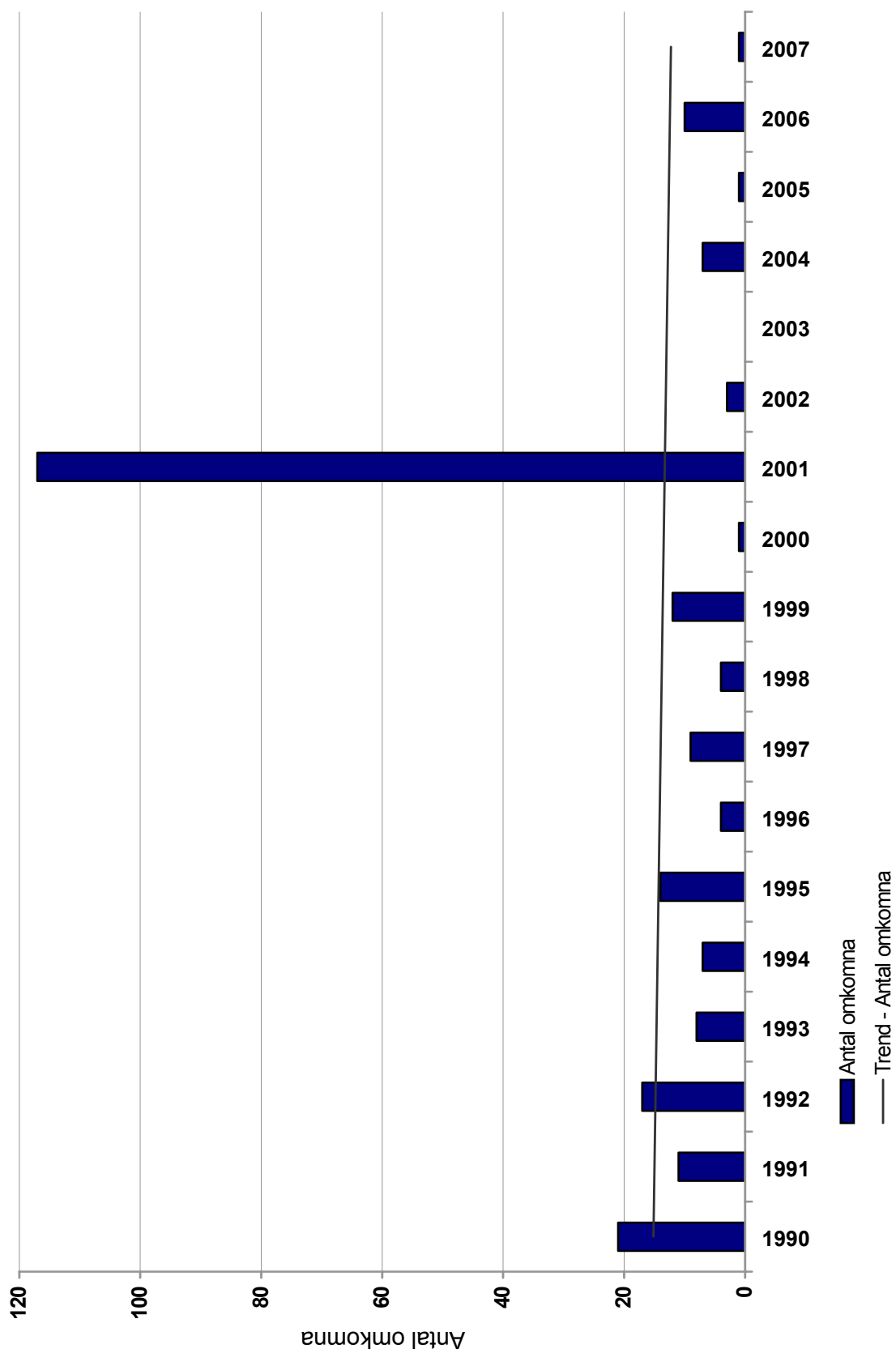


Fig. 9, Antal omkomna per 100 000 flygningar inom svensk luftfart 1990 – 2007

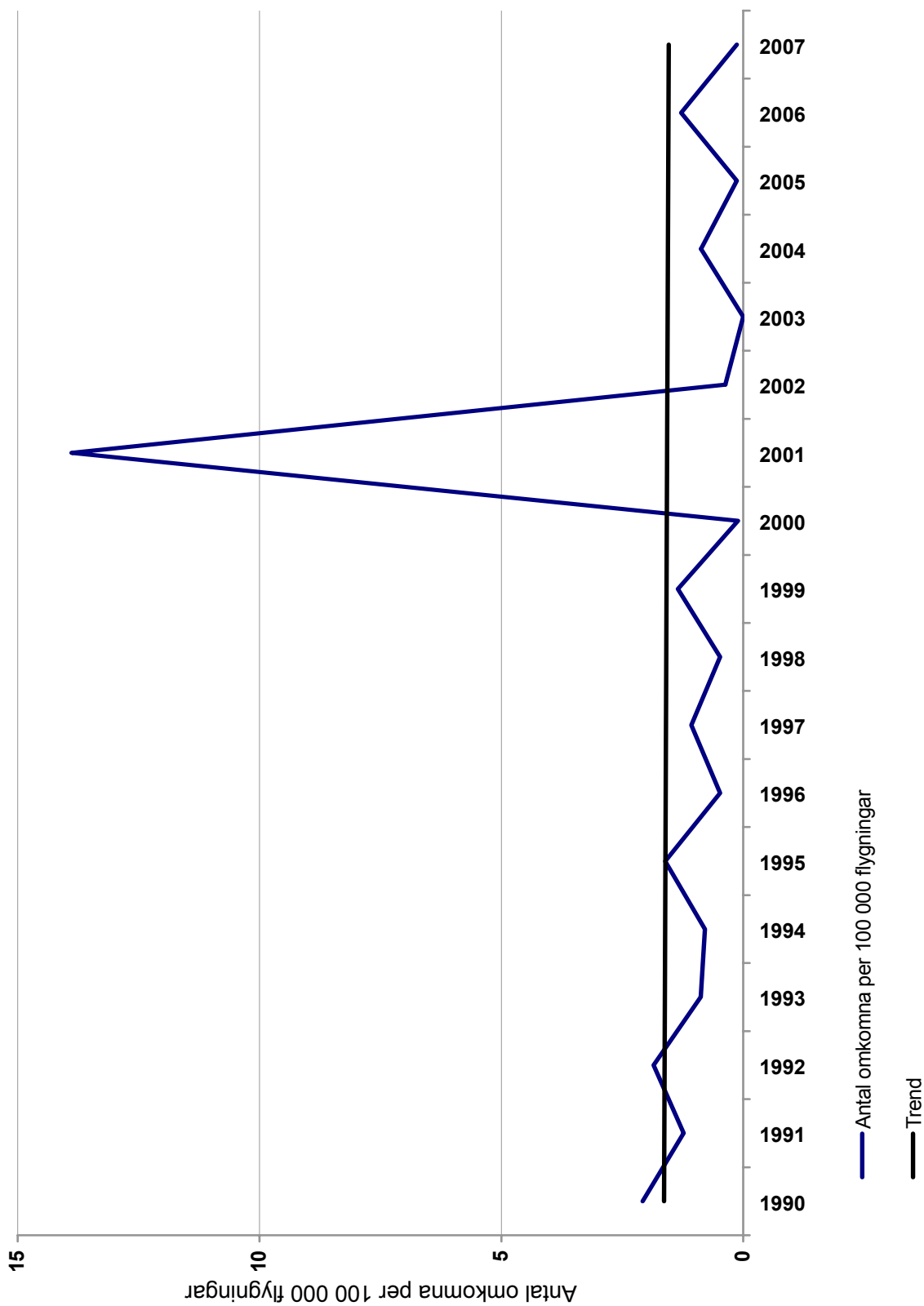


Fig. 10, Antal landningar på svenska flygplatser 1990 – 2007

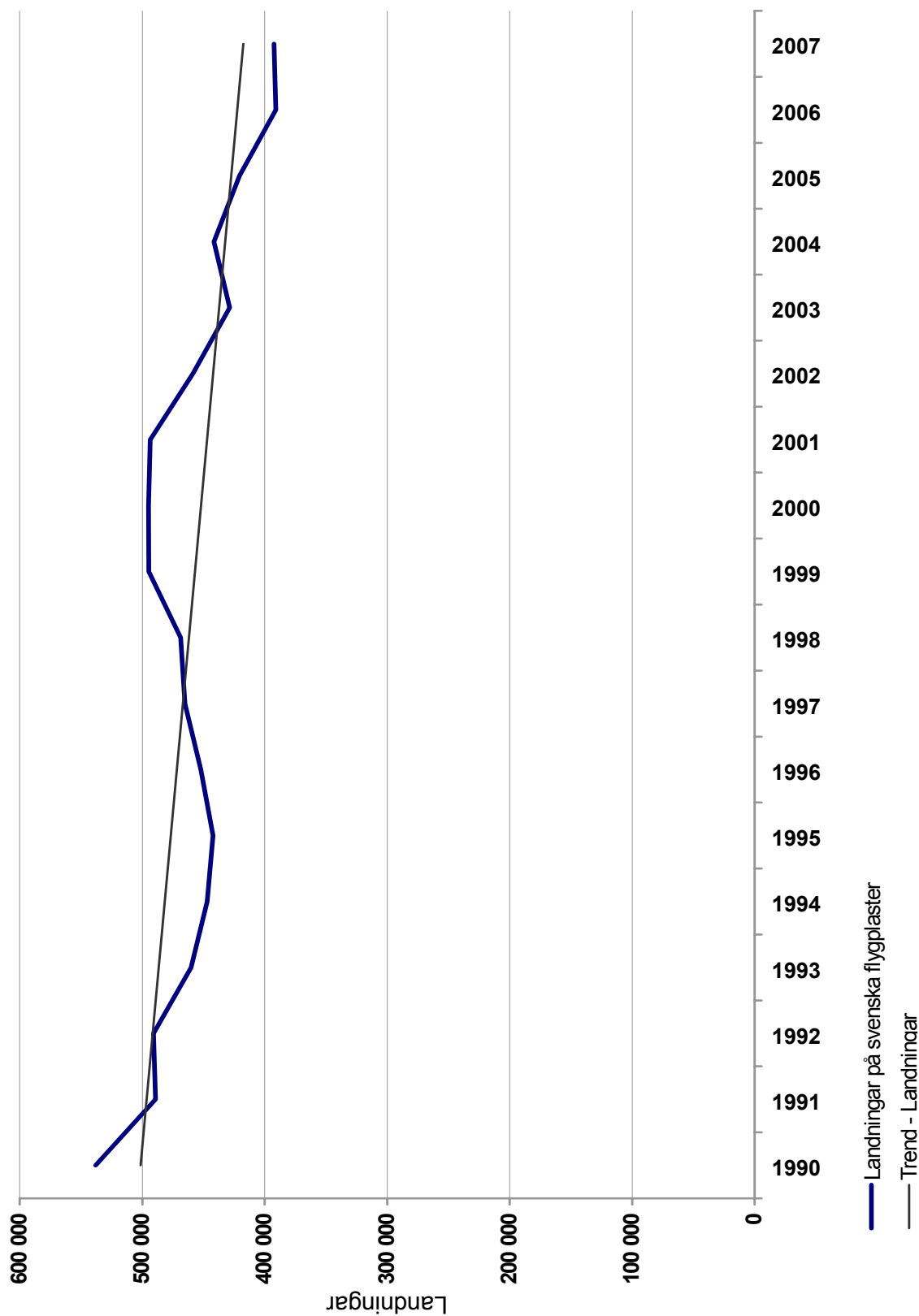


Fig. 11, Antal transporterade passagerare från svenska flygplatser 1990 – 2007

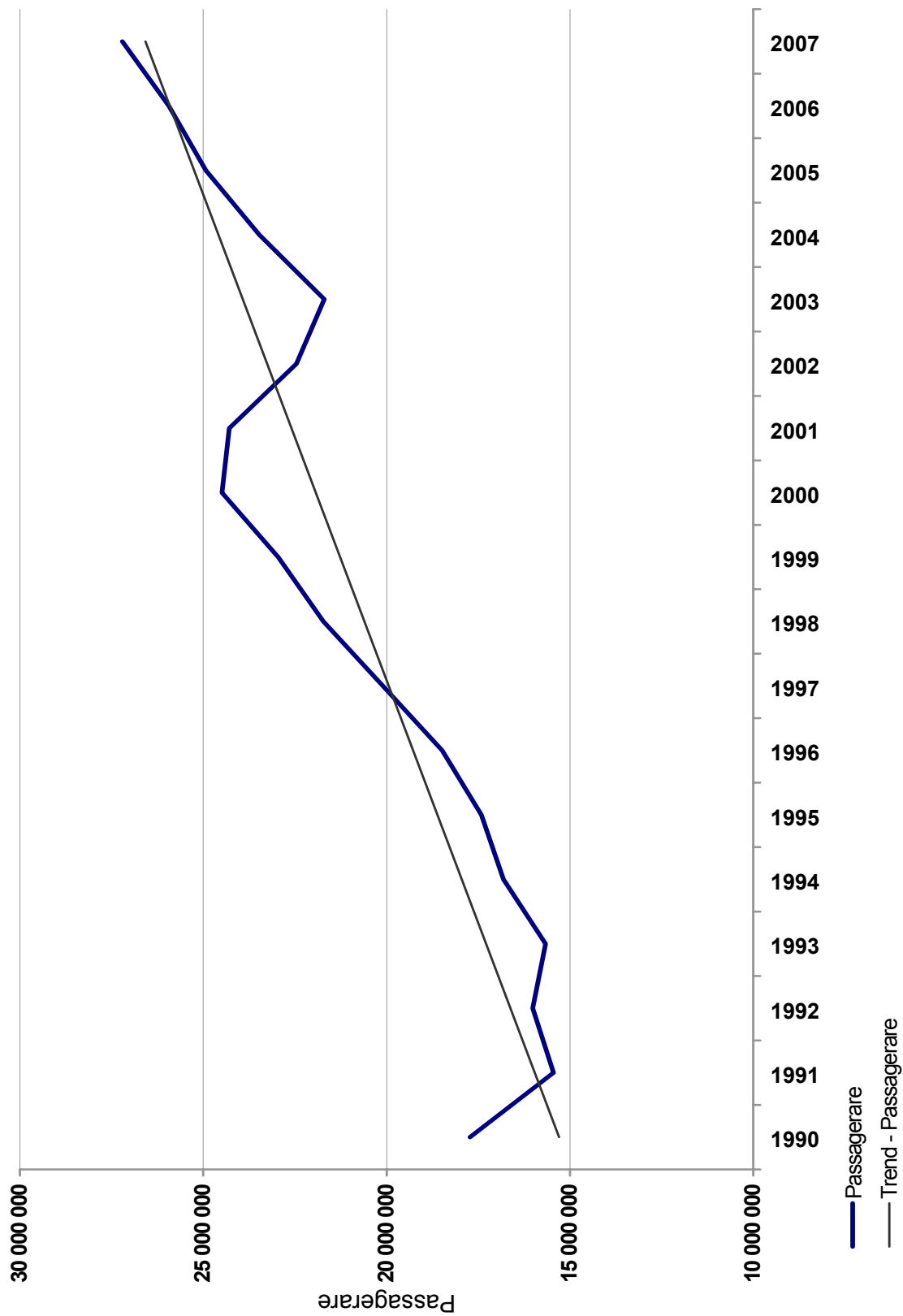


Fig. 12, Antal flygtimmar inom kommersiell IFR-trafik 1990 – 2007

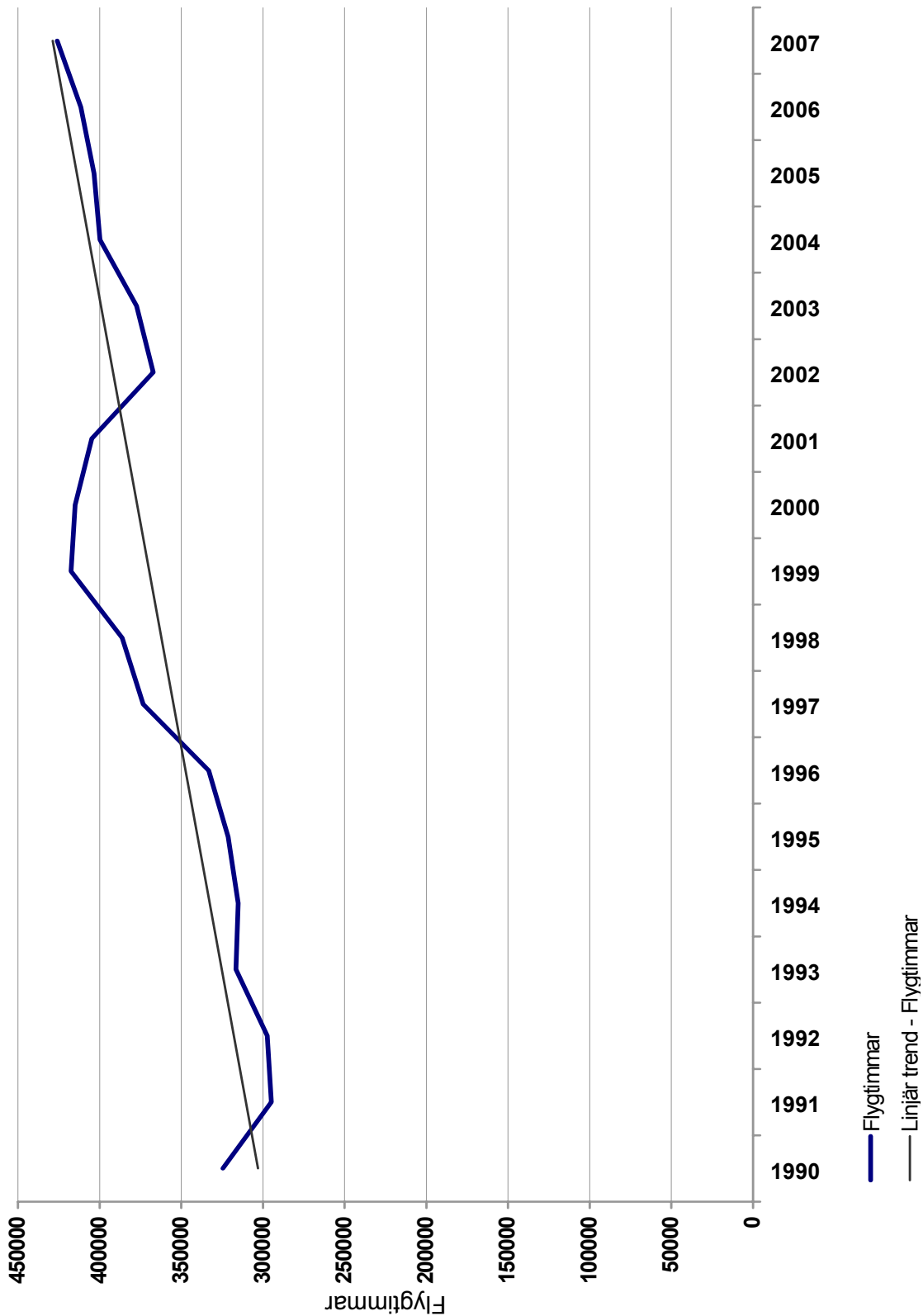


Fig. 13, Antal haverier per 100 000 flygtimmar inomkommersiell IFR-trafik 1990 – 2007

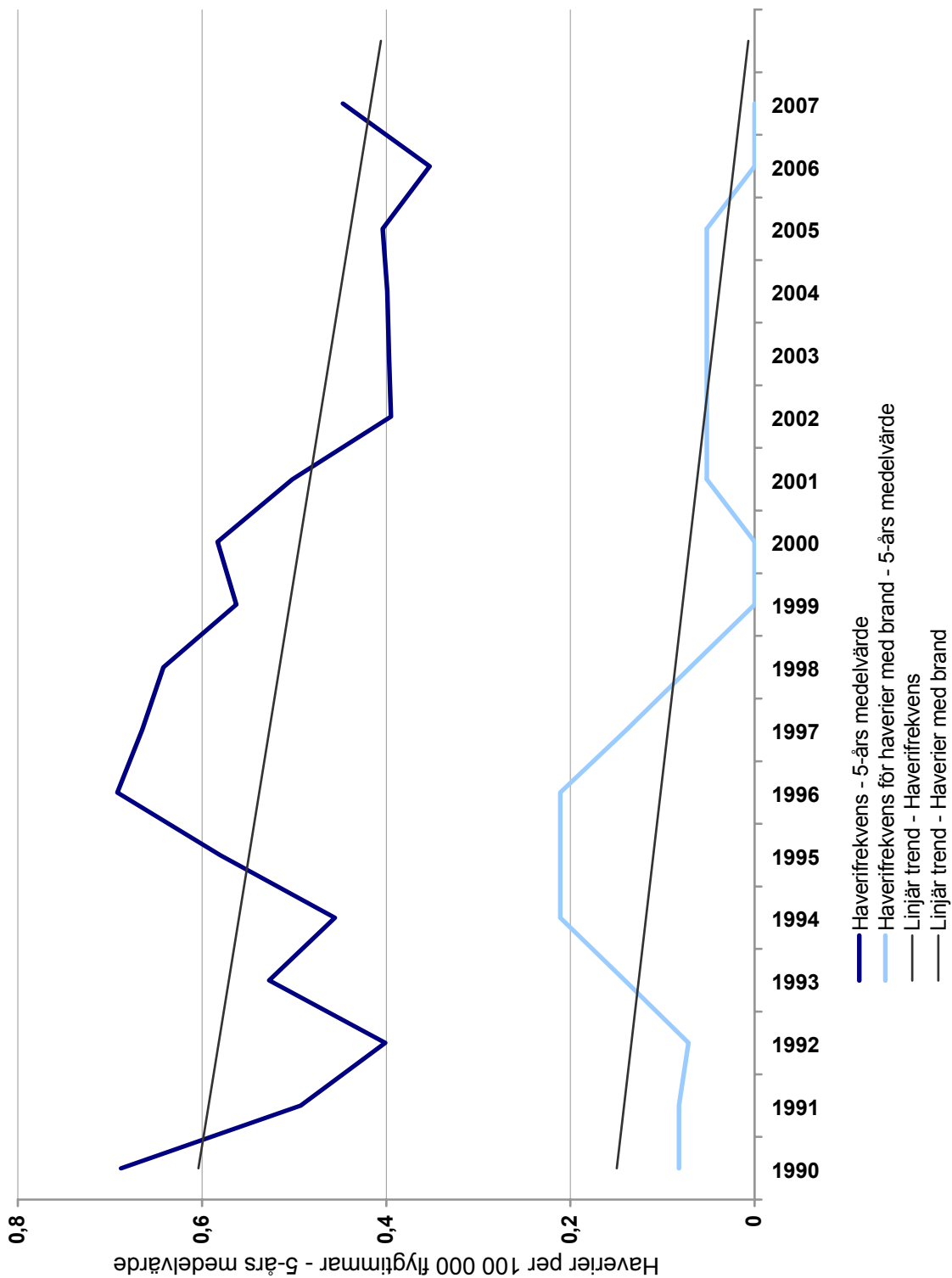


Fig. 14, Antal omkomna inom svensk kommersiell IFR-trafik 1990 – 2007

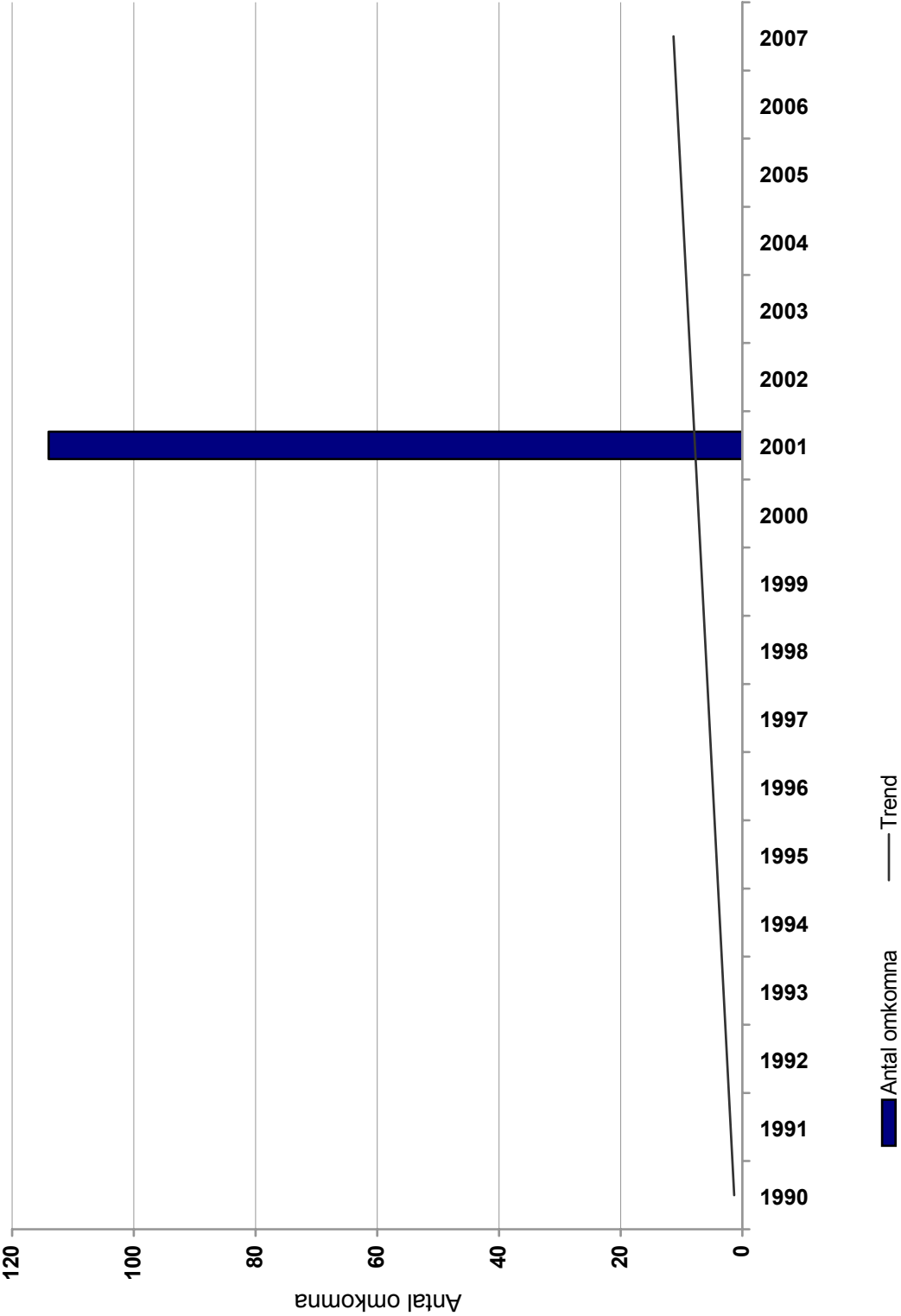


Fig. 15, Genomsnittligt antal passagerare per flygning 1990 – 2007

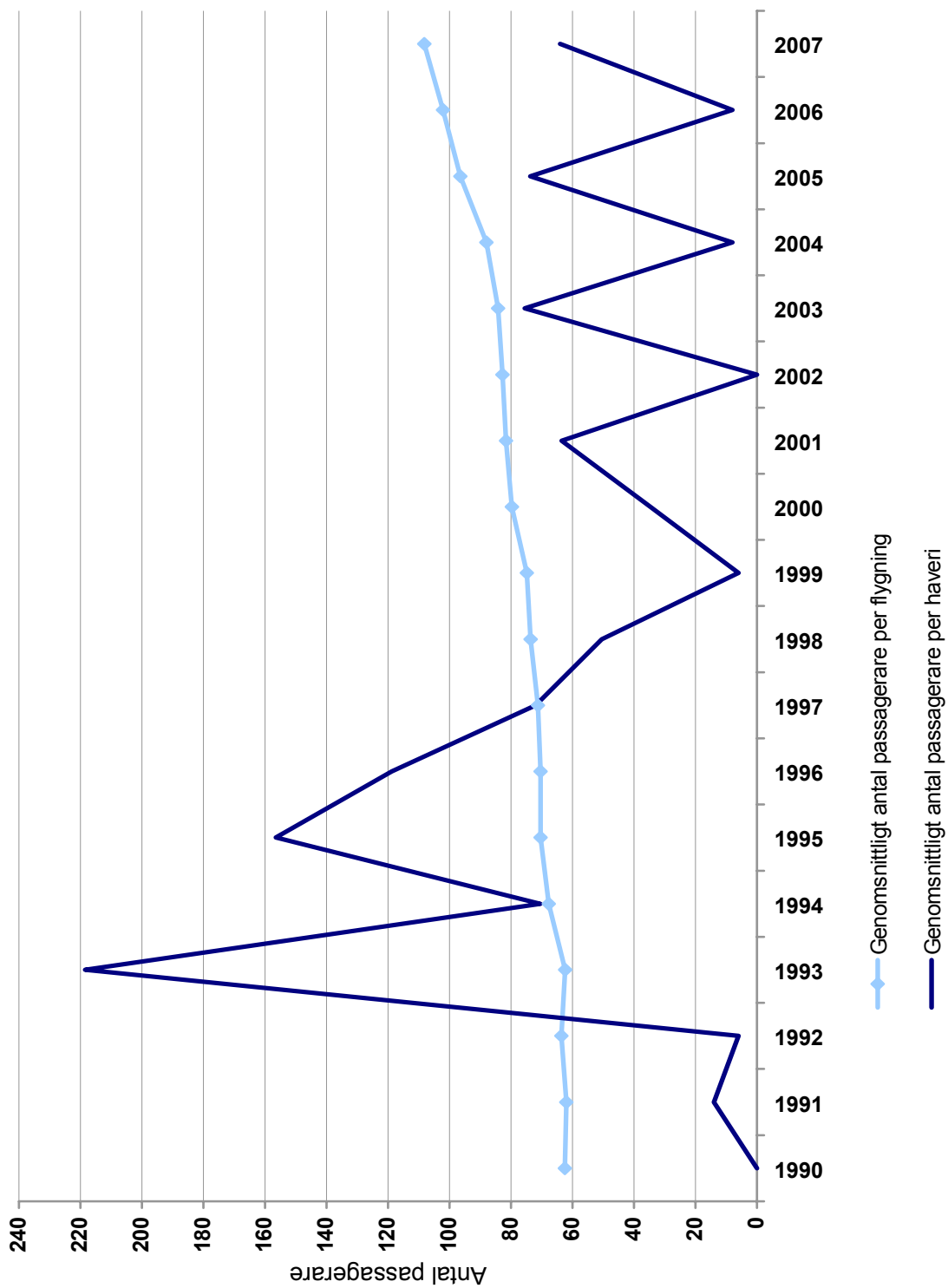


Fig. 16, Antal haverier inom kommersiell IFR-trafik 1990 – 2007

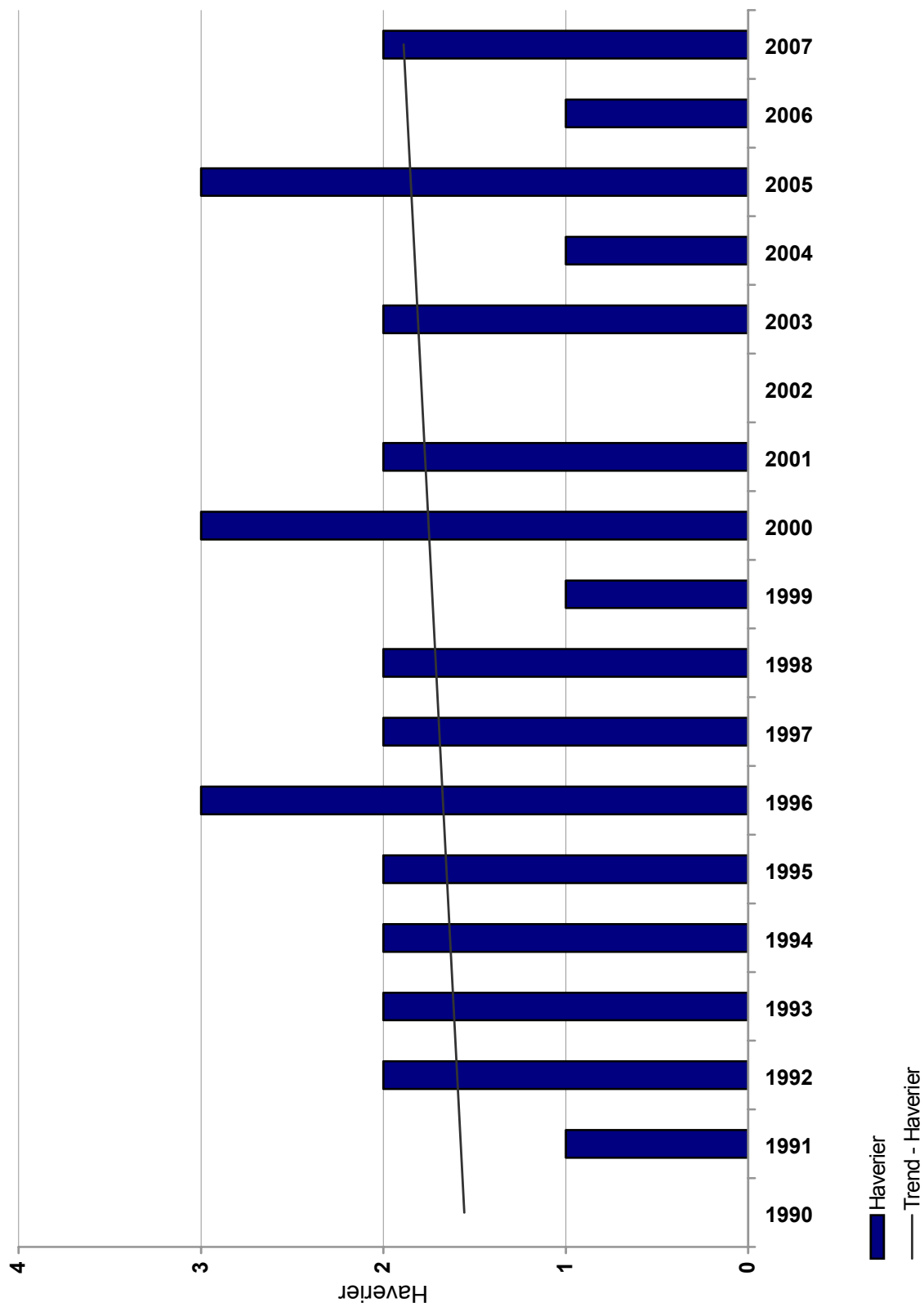


Fig. 17, Andel haverier med brand inom kommersiell IFR-trafik 1990 – 2007

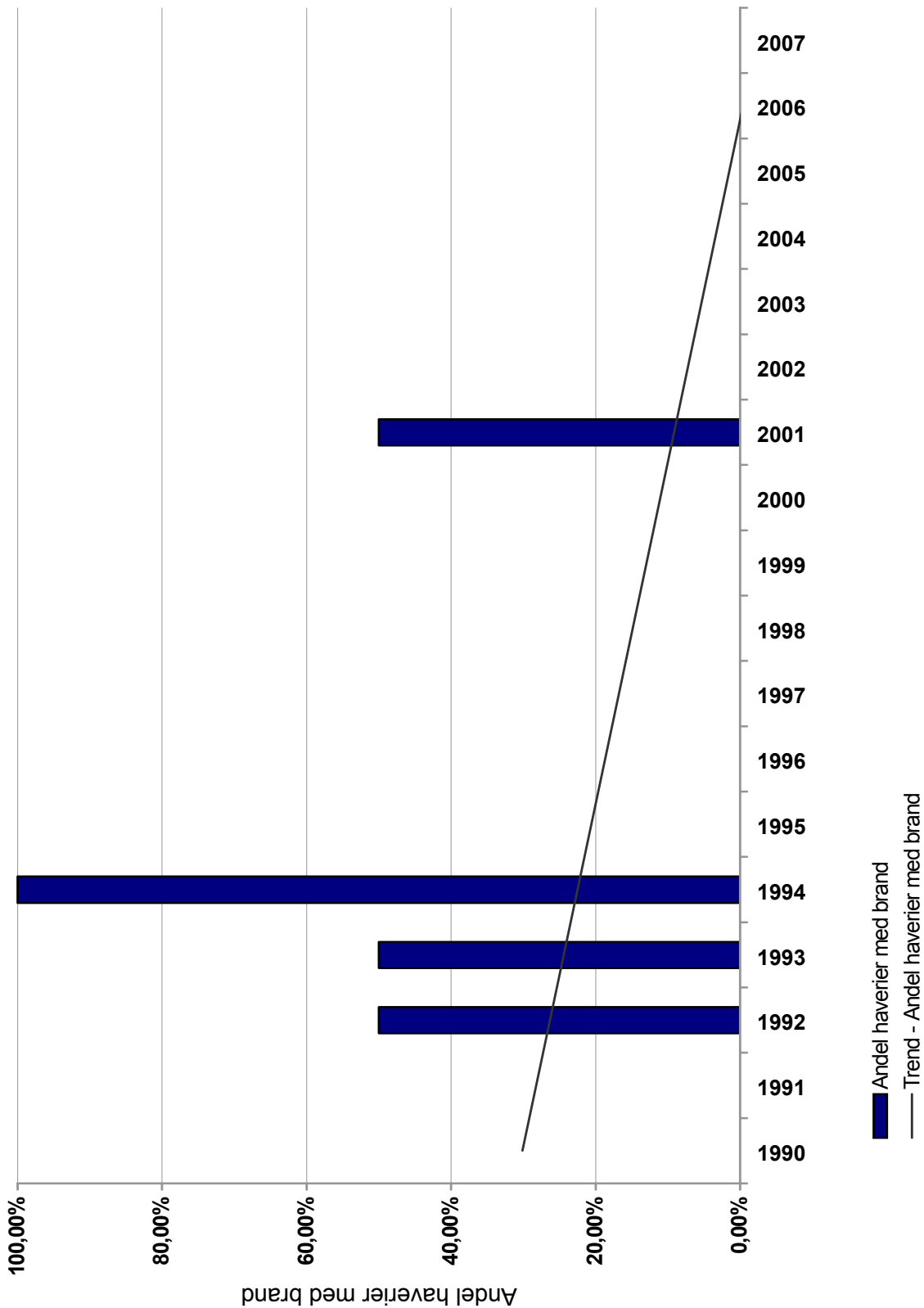


Fig. 25, Haverier med brand inom svensk luftfart 1990 – 2007

Ar	Haverier															Materielskadeindex						Personskadeindex					
	Grupp 1			Grupp 2			Grupp 3			Grupp 4			Grupp 5			Tot	Totalhaveri	Omfattande	Begränsade	Inga	Tot	Omkomma	Allvarligt	Lättare/inga			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C												
1990	1															1				1							
1991	2												1			2		2		6			6				
1992	3															3				10			7				
1993	1															1				85			85				
1994	1															1				130			130				
1995	1													1		1				1			1				
1996	1															1				2			2				
1997	2				1											2				4			4				
1998	0															0				0			0				
1999	2															2				4			4				
2000	0															0				0			0				
2001	2												1			2				115			114				
2002	0															0				0			0				
2003	1															1				3			3				
2004	3												1			3				9			9				
2005	1															1				1			1				
2006	2															2				2			2				
2007	0															0				0			0				
Tot	0	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	6	16	6	2	0	373	132	5	236
	23	10			2			0			2			9			23	16	6	2	0	373	132	5	236		

Fig. 48, Händelseträäd – Haverier inom svensk luftfart

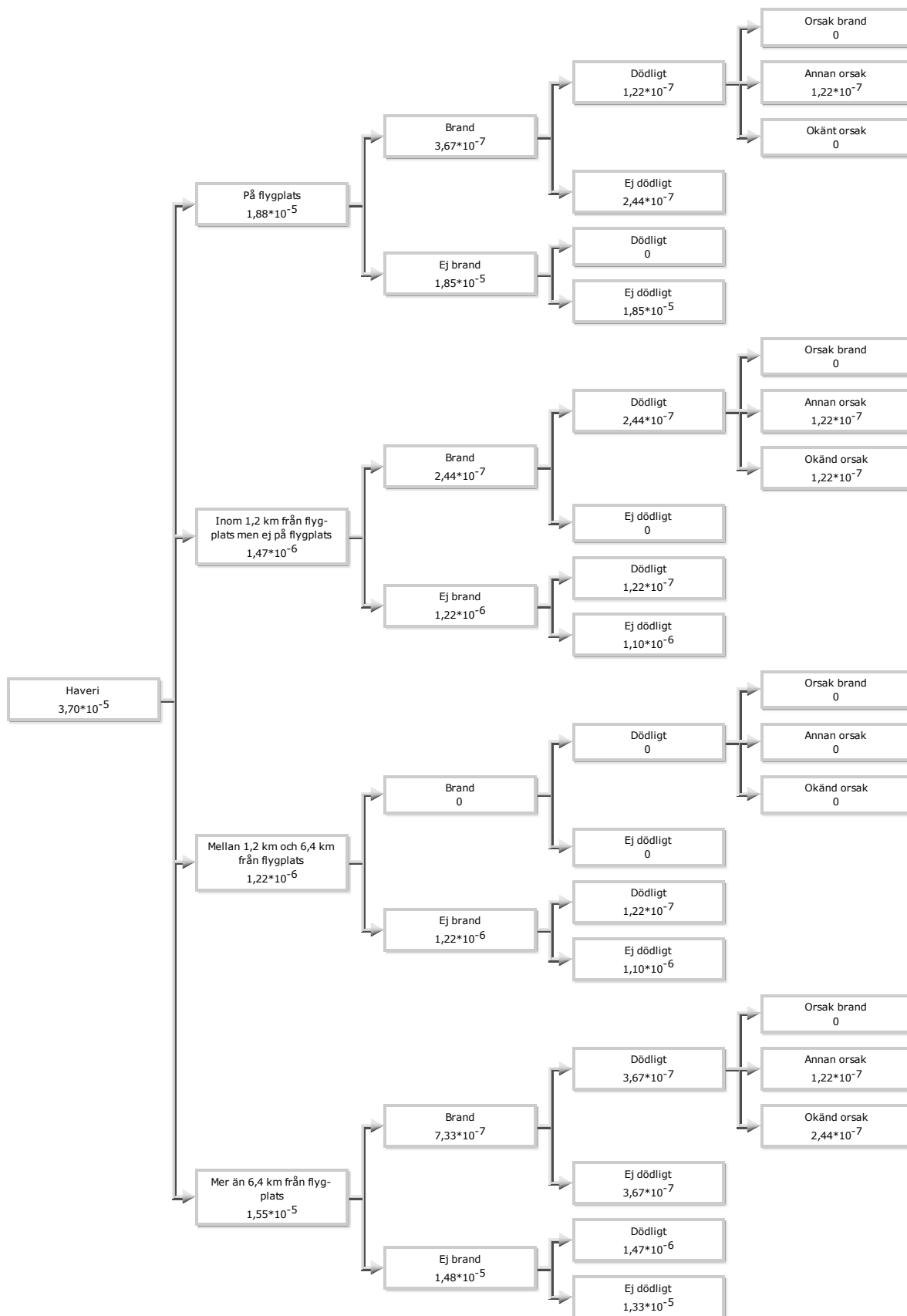


Fig. 49, Händelseträäd – Haverier inom linjefart och charter

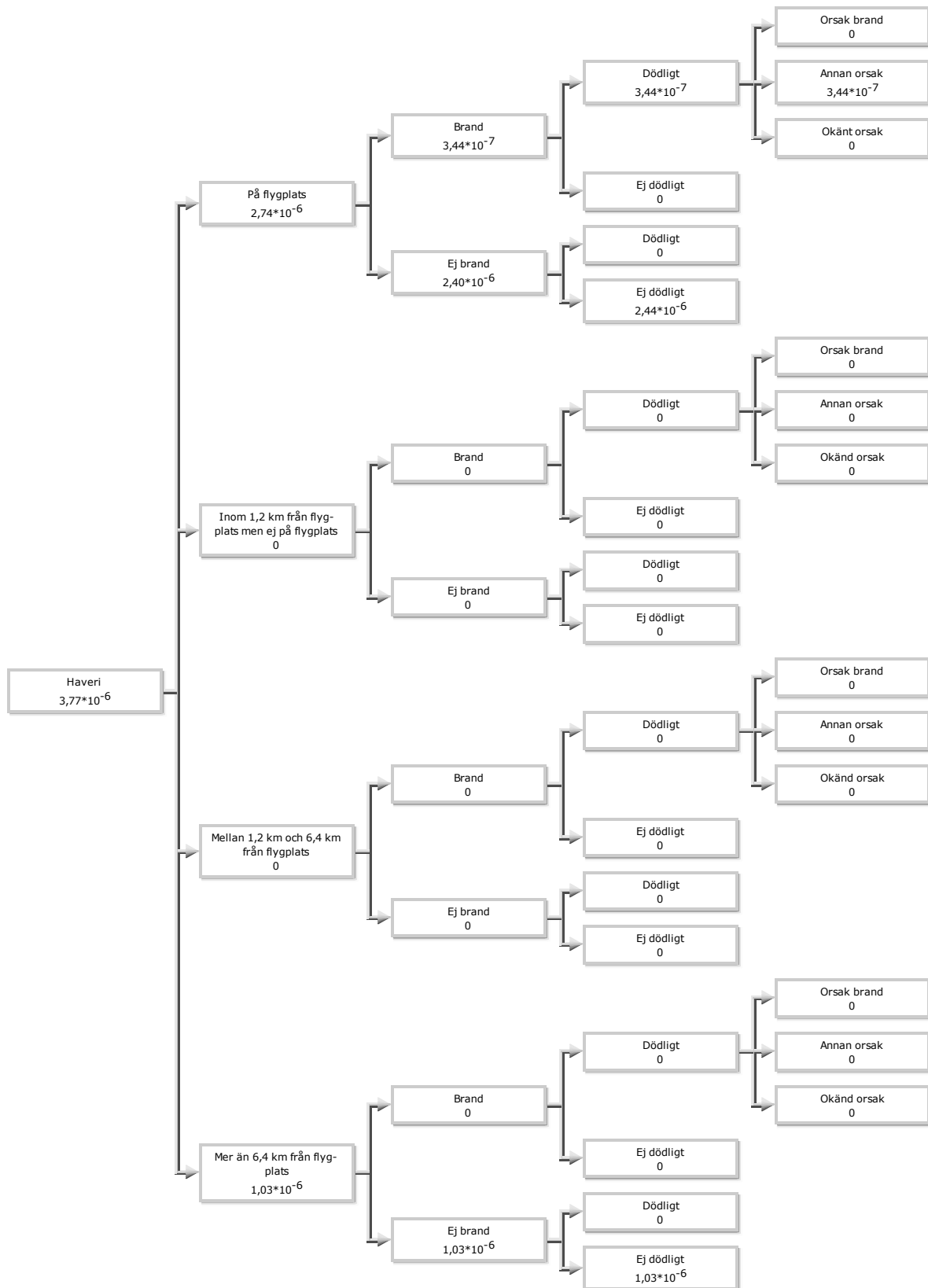


Fig. 50, Händelsesträd – Haverier inom bruksflyg

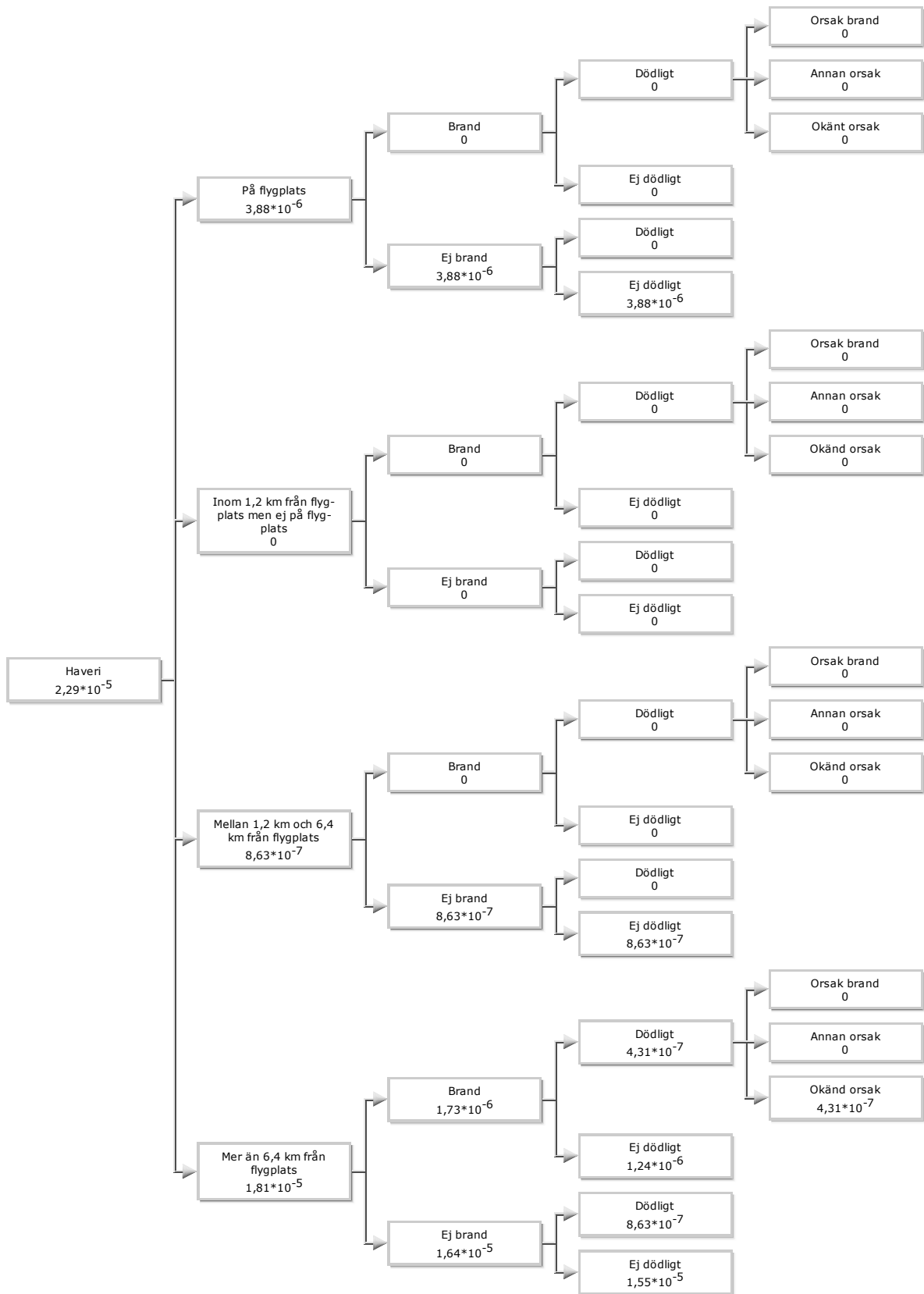


Fig. 51, Händelseträ – Haverier inom skolflyg

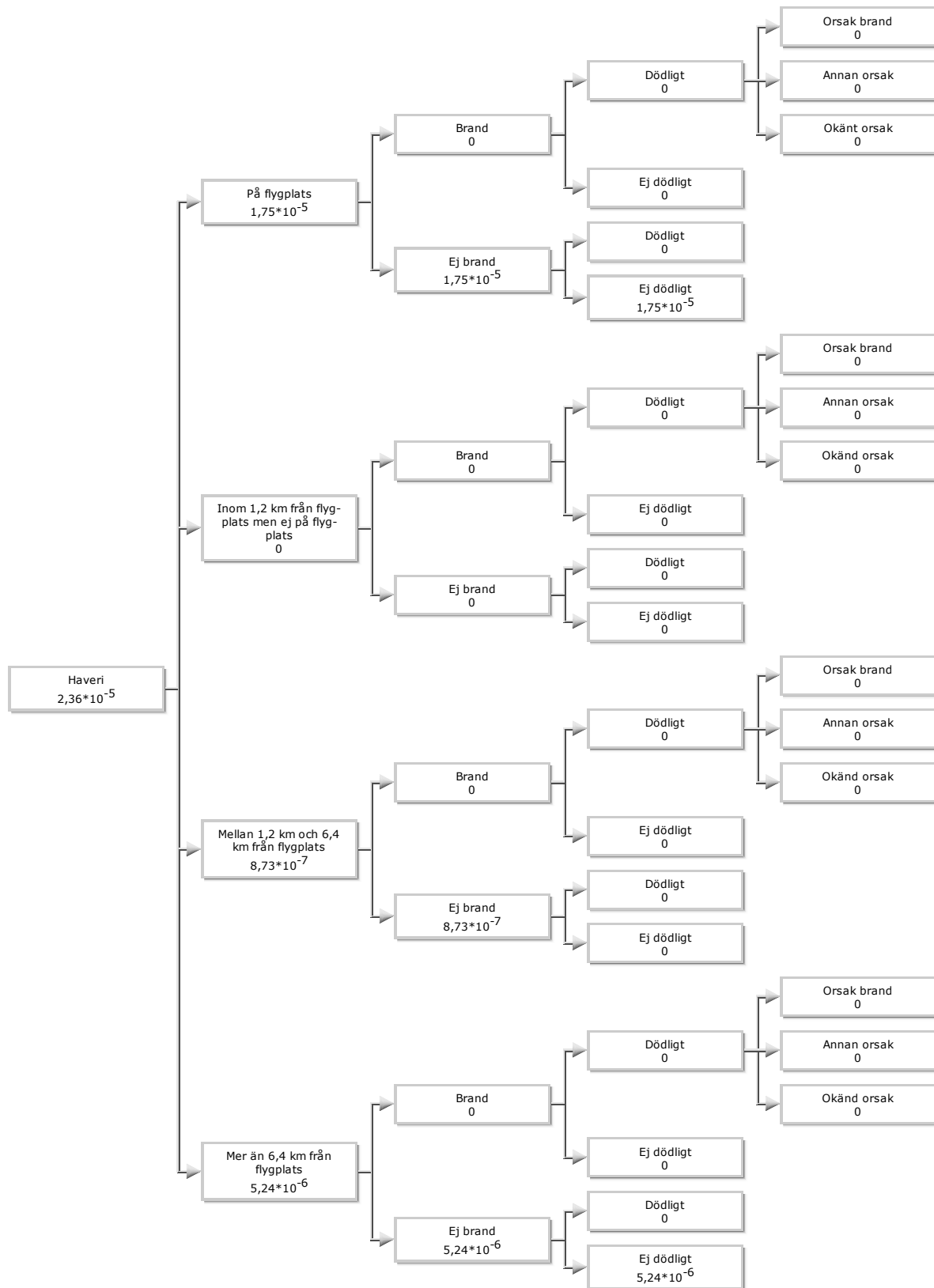


Fig. 52, Händelseträäd – Haverier inom privatflyg

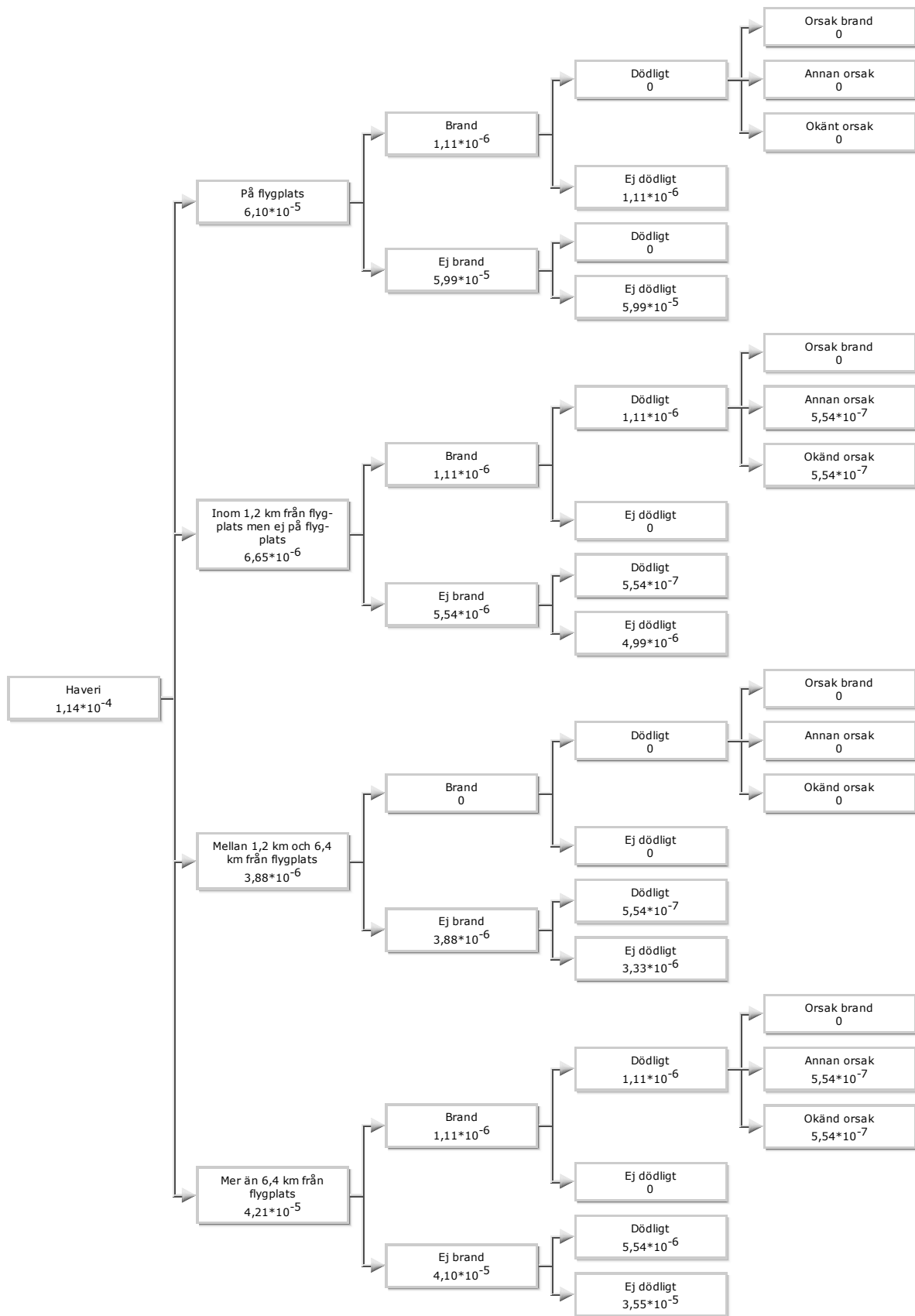


Fig. 53, Händelseträäd – Haverier på instrumentflygplats

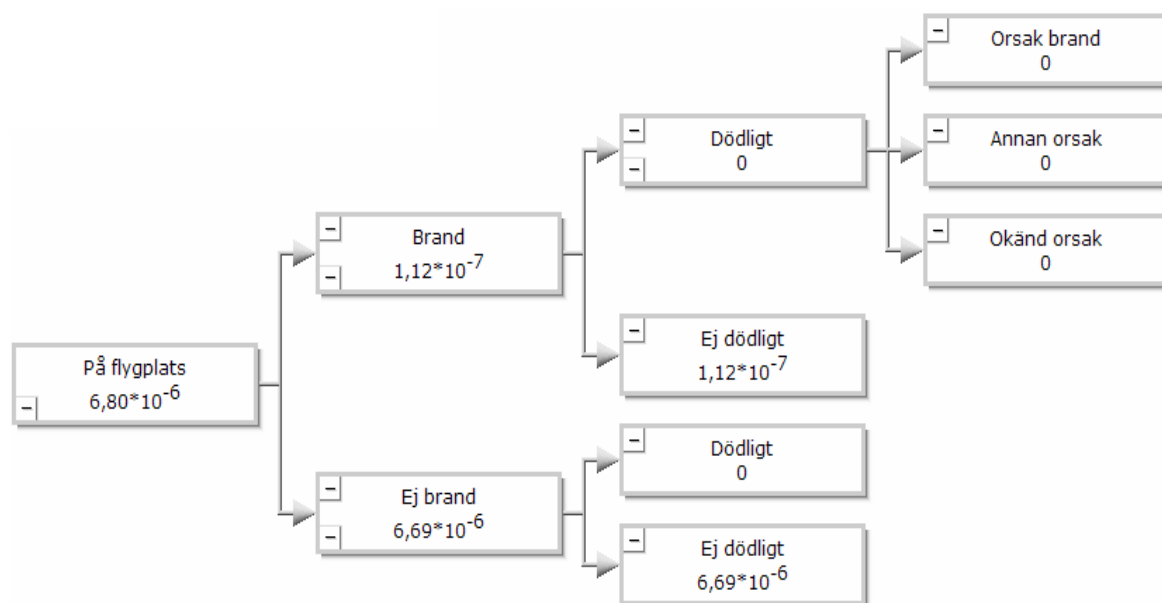


Fig. 55, Haverifrekvens inom privatflyg Australien 1980 – 2005

Rapport 2008:22

LUFTFARTSSTYRELSEN

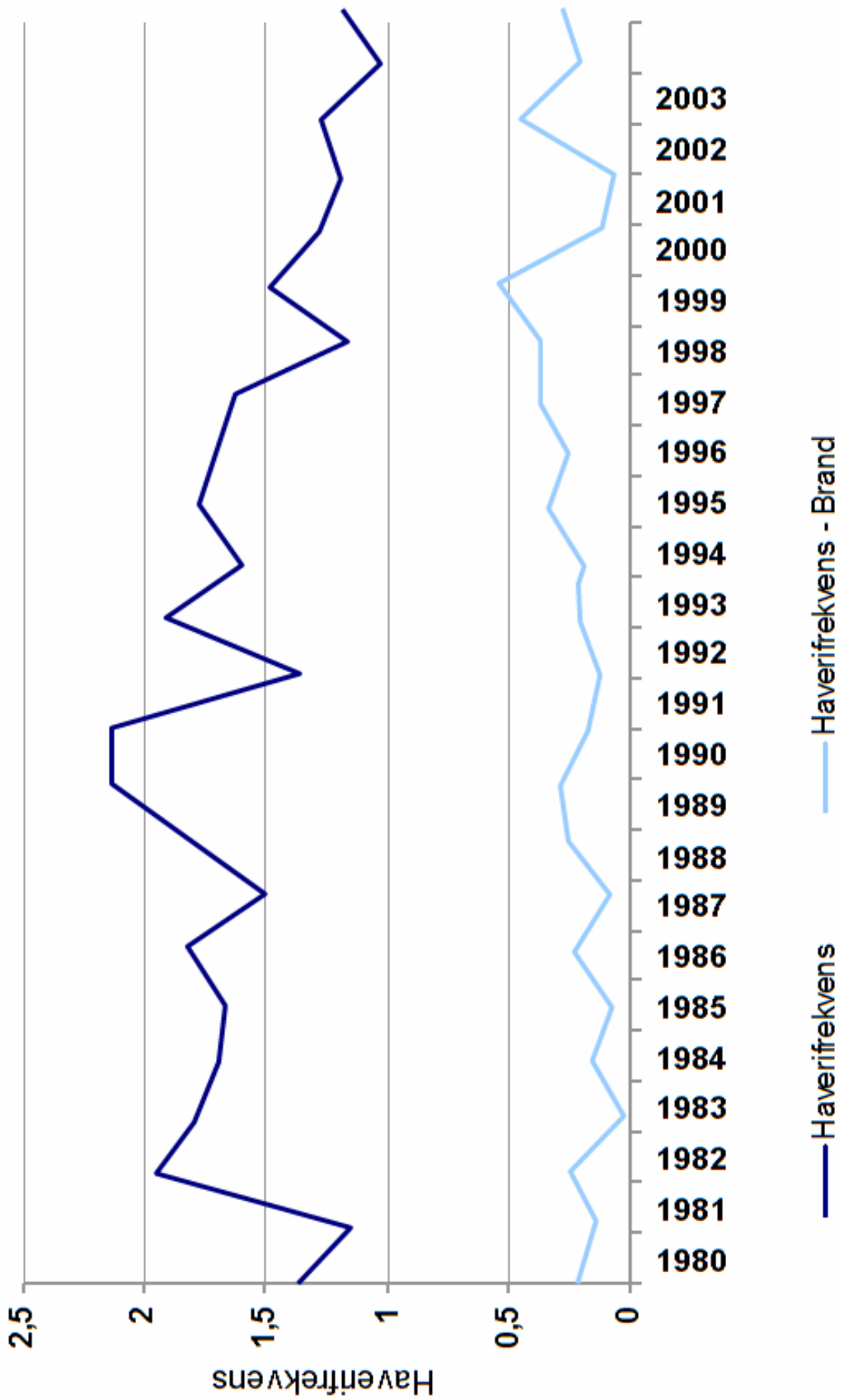


Fig. 56, Haveriplats för haverier med brand inom privatflyg Australien – 1980 – 1991

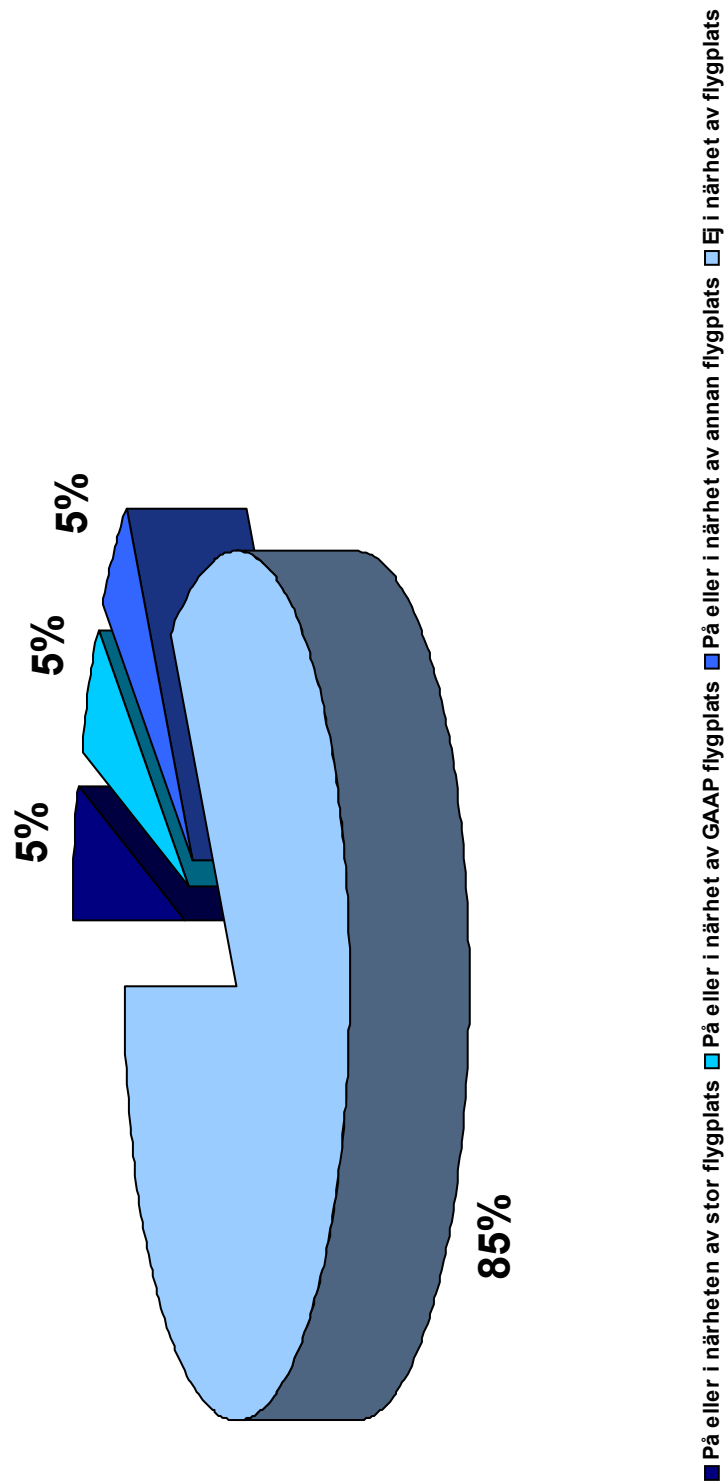


Fig. 57, Fördelning av omkomna inom privatflyg Australien – 1980 – 1991

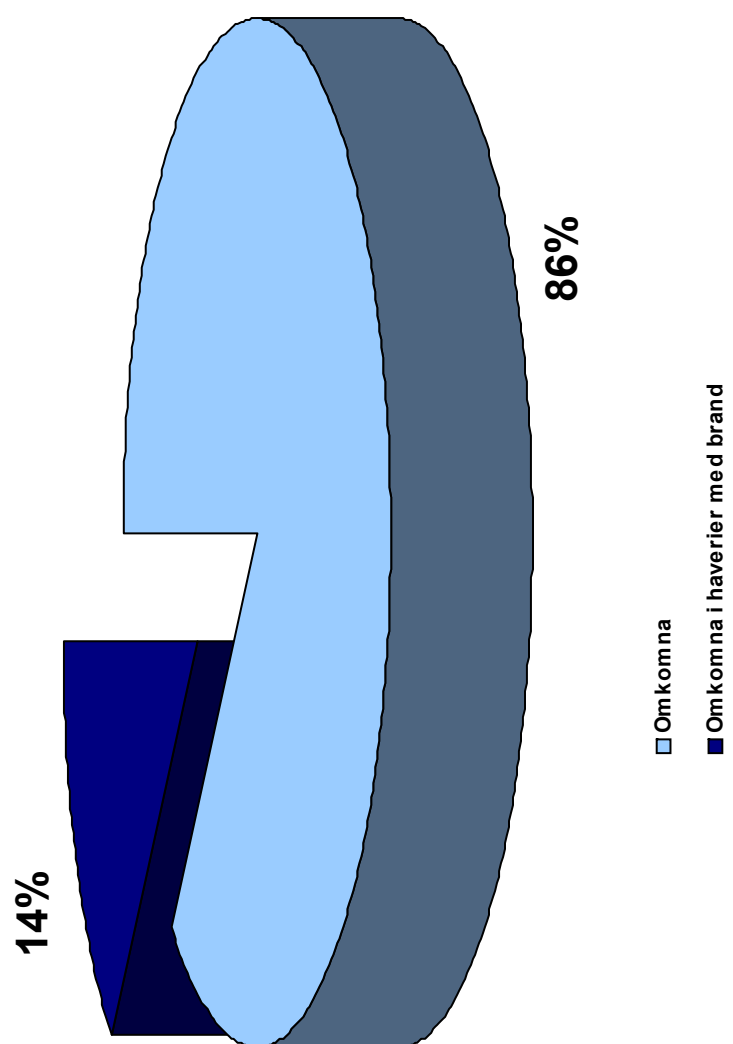
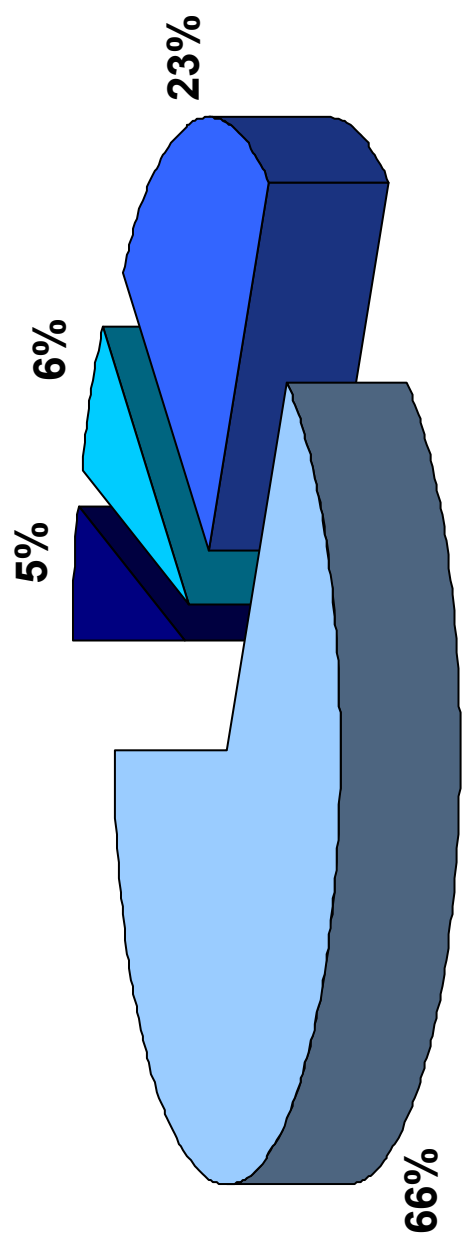


Fig. 58, Haveriplats för haverier med brand inom privatflyg Australien – 1992 – 2003



■ På eller i närheten av stor flygplats ■ På eller i närheten av GAAP flygplats ■ På eller i närheten av annan flygplats ■ På eller i närheten av flygplats

Fig. 59, Fördelning av omkomna inom privatflyg Australien – 1992 – 2003

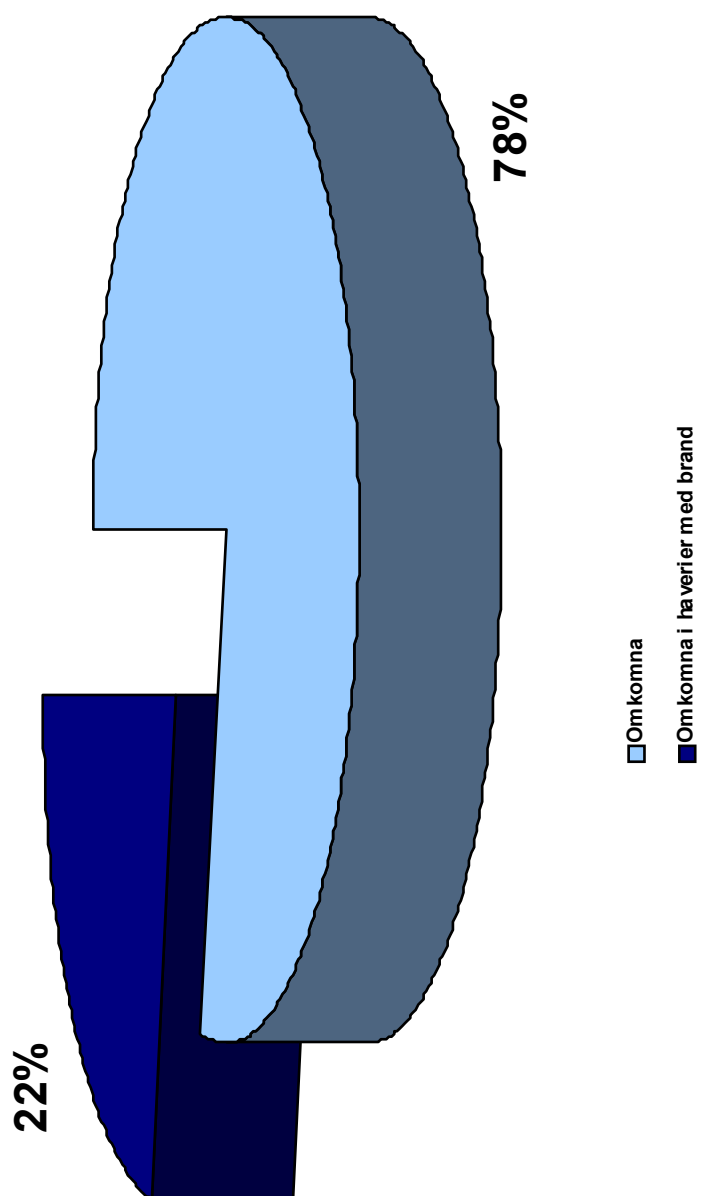


Fig. 67, Insattider i olika länder

Land	Ska	Område	Bör	Område	Bör 2	Område
ICAO Annex 14	180 sekunder	Längst bort belägna banänden	120 sekunder	Längst bort belägna banänden	180 sekunder	Färdområdet
Sverige	120 sekunder	Färdområdet	90 sekunder	Längst bort belägna banänden	n/a	n/a
Norge	120 sekunder	Färdområdet	90 sekunder	Färdområdet	n/a	n/a
Kanada	180 sekunder	Mitten av aktiv rullbana som är belägen längst bort	n/a	n/a	n/a	n/a
USA	180 sekunder	Mitten av aktiv rullbana som är belägen längst bort	n/a	n/a	n/a	n/a
England	180 sekunder	Längst bort belägna banänden	120 sekunder	Längst bort belägna banänden	n/a	n/a
Danmark	180 sekunder	Färdområdet			n/a	n/a
Finland	180 sekunder	Manöverområdet			n/a	n/a
Australien	180 sekunder	Längst bort belägna banänden	120 sekunder	Längst bort belägna banänden	n/a	n/a

Sannolikhet för haveri per flygning med brand 1998 - 2007

Alla verksamheter

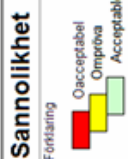
På flygplats

Inom 1,2 km från flygplats
men ej på flygplats

Mellan 1,2 km och 6,4 km
från flygplats

Mer än 6,4 km från flygplats

	Katastrof eller händelse med allvarlig fara för haveri	Mycket allvarlig händelse	Allvarlig händelse	Mindre allvarlig händelse	Händelse med liten sakerhetspåverkan	Sannolikhet för händelsen	Extremt osannolik	Extremt avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
K	Totalhaveri med förlust av luftfartyg eller betydande materiellskada och/eller allvarigt skadade eller flera dödsfall för ombordvarande. Några haveri eller mycket allvarig händelse där haverinådan inträffar. Inga kvarvarande säkerhetsbarriärer. Utgången av händelsen går inte att styra och leder med stor sannolikhet till katastrof.	Stor reduktion av säkerhetsmarginaler. Utgången av händelsen går att styra genom att använda nörförfaranden eller onormala förfaranden och/eller nödrutinering. Säkerhetsbarriärerna är en eller mycket få och hastigt minskande. Mindre skador kan uppstå hos ombordvarande.	En betydande reduktion av säkerhetsmarginaler men flera säkerhetsbarriärer kvarstår med möjlighet att förhindra haveri. Reducerad förmåga hos flygsäkerheten att hantera den ökade arbetsbelastningen eller att effektivt hantera situationen. Mindre skador hos ombordvarande och/eller luftfartyget kan uppstå.	Operativa begränsningar och/eller användning av alternativa eller nörförfaranden. Händelsen kan vid enstaka tillfällen leda till haveri. Händelsen indikerar brister i säkerhetslednings- och kvalitetsystemet. Bevärat kan uppstå för de ombordvarande.	Ringa direkt eller liten säkerhetspåverkan. Användning av god operationell praxis och/eller existerande säkerhetsbarriärer för att undvika säkerhetspåverkan.	Sannolikhet för händelsen Kvalitativ definition	Extremt osannolik Kommer sannolikt aldrig att inträffa	Extremt avlägsen Kommer sannolikt inte att inträffa men kan anses som möjligt	Avlägsen Kommer sannolikt inte att inträffa men kan hävas ett antal gånger.	Sannolik Kan inträffa en eller ett par gånger.	Frekvent Kan inträffa en eller flera gånger.
O											
N											
S											
K											
V											
e											
n											
s											
						Sannolikhet för händelsen	Extremt osannolik $< 10^{-8}$ per flygning	Extremt avlägsen 10^{-7} till 10^{-6} per flygning	Avlägsen 10^{-5} till 10^{-4} per flygning	Sannolik 10^{-3} till 10^{-2} per flygning	Frekvent $> 10^{-3}$ per flygning
						Kvantitativ definition	En gång per 100 år	En gång per 25 år	En gång per 10 år	En gång per år	En gång per 0,12 år
						Frekvens (globalt luftfart)					
						Sannolikhet för händelsen					



Anm.
Konsekvensen definieras av ett eller flera element i de specificerade kriterierna. Sannolikheten kan uttryckas över riskexponeringstid, per antal rörelser, per enhet eller luftfartyg.

Skilnaderna mellan haveri och mycket allvarig händelse beror på resultatet av konsekvensen.

Sannolikhet för haveri per flygning med brand 1998 - 2007

Linjefart/Charter

På flygplats
Inom 1,2 km från flygplats
men ej på flygplats
Mellan 1,2 km och 6,4 km
från flygplats
Mer än 6,4 km från flygplats

	Katastrof eller händelse med allvarlig fara för haveri	Mycket allvarlig händelse	Allvarlig händelse	Mindre allvarlig händelse	Händelse med liten säkerhetspåverkan	Sannolikhet för händelsen	Extremt osannolik	Extremt avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent												
K	<p>Totalt haveri med förlust av luftfartyg eller betydande materiellskada och/eller allvarigt skador eller flera dödsfall för omborvarande. Några haveri eller mycket allvarig händelse där haveriaktat inträffar. Inga kvarvarande säkerhetsbarrärer. Utgången av händelsen går inte att styra och bedömas som allvarig.</p> <p>Stor reduktion av säkerhetsmarginaler. Utgången av händelsen går att styra genom att använda nörförfaranden eller onormala procedurer och/eller nörsituation. Säkerhetsbarrärerna är en eller mycket få och har lågt utvärderade. Inområden som kan uppstå på luftfartyget. Enstaka dödsfall eller allvariga skador kan uppstå hos omborvarande.</p> <p>En betydande reduktion av säkerhetsmarginaler men flera säkerhetsbarrärer kvarstår med möjlighet att förhindra haveri. Inområden förmliga hos flygbesättningen att hantera den pågående arbetsbelastningen eller att effektivt hantera situationen. Mindre skador hos omborvarande och/eller luftfartyget kan uppstå.</p> <p>Operativa begränsningar och/eller användning av alternativa eller nörförfaranden. Händelsen kan vid enstaka tillfällen till haveri. Inområden identifierar tröskel i säkerhetsstyrnings-kvalitetssystemet. Besvär kan uppstå för de omborvarande.</p> <p>Ingen direkt eller liten säkerhetspåverkan. Användning av god operativ praxis och/eller existerande säkerhetsbarrärer för att undvika säkerhetspåverkan.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>	<p>Kan inträffa en eller flera gånger.</p>											
o																							
n																							
s																							
e																							
k																							
v																							
e																							
n																							
s																							
Sannolikhet													<p>Förklaring</p> <p> ■ Oacceptabel ■ Ompröva ■ Acceptabelt </p>										
Ann:													<p>Konsekvensen delieras av ett eller flera element i de specificerade kriterierna. Sannolikheten kan uttryckas över riskexponeringsstid, per antal rörelser, per enhet eller luftfartyg.</p> <p>Skillnaden mellan haveri och mycket allvarig händelse beror på resultatet av konsekvensen.</p>										
Sannolikhet för händelsen																							

Fig. 69, Sannolikhet för haveri med brand per flygning inom linjefart/charter 1998 - 2007

Fig. 70, Sannolikhet för haveri med brand per flygning inom bruksflyg 1998 - 2007

Sannolikhet för haveri med brand 1998 - 2007

Bruksflyg

På flygplats

Inom 1,2 km från flygplats men ej på flygplats

Mellan 1,2 km och 6,4 km från flygplats

Mer än 6,4 km från flygplats

K	Katastrof eller handelse med allvarlig fara för haveri	Extrem osannolik	Extrem avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
o	Handelse med allvarlig fara för haveri	Extrem osannolik	Extrem avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
n	Handelse med allvarlig fara för haveri	Extrem osannolik	Extrem avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
s	Handelse med allvarlig fara för haveri	Extrem osannolik	Extrem avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
e	Handelse med allvarlig fara för haveri	Extrem osannolik	Extrem avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
k	Handelse med allvarlig fara för haveri	Extrem osannolik	Extrem avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
v	Handelse med allvarlig fara för haveri	Extrem osannolik	Extrem avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
e	Handelse med allvarlig fara för haveri	Extrem osannolik	Extrem avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
n	Handelse med allvarlig fara för haveri	Extrem osannolik	Extrem avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
s	Handelse med allvarlig fara för haveri	Extrem osannolik	Extrem avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent

Sannolikhet —————>

Fortfaring

Acceptabel
Ompröva
Acceptabelt

Ann:

Konsekvenser definieras av de olika konsekvensnivåerna i de specificerade kriterierna. Sannolikheten kan uttryckas över riskexponeringstid, per antal rörelser, per enhet eller luftfartyg.

Skillnaden mellan haveri och mycket allvarlig handelse beror på resultatet av konsekvensen.

Sannolikhet för haveri per flygning med brand 1998 - 2007

Skolflyg

På flygplats

Inom 1,2 km från flygplats men ej på flygplats

Mellan 1,2 km och 6,4 km från flygplats

Mer än 6,4 km från flygplats

Fig. 71, Sannolikhet för haveri med brand per flygning inom skolflyg 1998 - 2007

		Katastrof eller händelse med allvarlig fara för haveri	Mycket allvarlig händelse	Allvarlig händelse	Mindre allvarlig händelse	Händelse med liten sakerhetspåverkan	Sannolikhet för händelsen	Sannolikhet osannolik	Extremt avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
K	Totalhaveri med förlust av luftfartyg eller betydande materiellskada och/eller allvarigt skadade eller flera dödsfall för omborärande. Nära haveri eller mycket allvarig händelse där haveri såsom inträffar, lög kvarvarande säkerhetsbarriärer. Utgången av händelsen går inte att styra och leder med stor sannolikhet till haveri.											
n	Stor reduktion av säkerhetsmarginaler. Utgången av händelsen går att styra genom att använda nödprocedurer eller normala procedurer och/eller nödutrustning. Säkerhetsbarriärerna är en eller mycket få och hastigt minskande. Mindre skador kan uppstå på luftfartyget. Enstaka dödsfall eller allvariga skador kan uppstå hos omborärande.											
e	En betydande reduktion av säkerhetsmarginaler men flera säkerhetsbarriärer kvarstår med möjlighet att förhindra haveri. Reducerad förmåga hos flygbesättningen att hantera den ökad arbetsbelastningen eller att effektivt hantera situationen. Mindre skador hos omborärande och/eller luftfartyget kan uppstå.											
n	Operativa begränsningar och/eller användning av alternativa eller nödprocedurer. Händelsen kan vid enstaka fall leda till haveri. Händelsen indikerar brister i säkerhetslednings-kvalitetssystemet. Besvär kan uppstå för de omborärande.											
s	Ingen direkt eller liten säkerhetspåverkan. Användning av god operationell praxis och/eller existerande säkerhetsbarriärer för att undvika säkerhetspåverkan.											
		Sannolikhet för händelsen	Sannolikhet	Extremt osannolik	Extremt avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent				
		Kvalitativ definition	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan hända ett antal gånger.	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan hända ett par gånger.	Kan inträffa en eller två gånger.	Kan inträffa en eller flera gånger.						
		Kvantitativ definition	$< 10^{-8}$ per flyggenomgång	10^{-7} till 10^{-6} per flyggenomgång	10^{-5} till 10^{-4} per flyggenomgång	10^{-3} till 10^{-2} per flyggenomgång						
		Frekvens (globalt luftfart)	En gång per 100 år	En gång per 25 år	En gång per 10 år	En gång per 0,12 år						
		Skillnaden mellan haven och mycket allvarig händelse beror på resultatet av konsekvensen.										



Ann: Konsekvensen definieras av ett eller flera element i de specificerade kriterierna. Sannolikheten kan uttryckas över riskexponeringstid, per antal rörelser, per enhet eller luftfartyg.

Sannolikhet för haveri per flygning med brand 1998 - 2007

Privatflyg

På flygplats

Inom 1,2 km från flygplats
men ej på flygplats

Mellan 1,2 km och 6,4 km
från flygplats

Mer än 6,4 km från flygplats

	Katastrof eller händelse med allvarlig fara för haveri	Mycket allvarlig händelse	Allvarlig händelse	Mindre allvarlig händelse	Händelse med liten säkerhetspåverkan	Sannolikhet för händelsen	Sannolikhet för kvalitativ definition	Extremt osannolik	Extremt avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent	
K	Fotahaveri med förlust av luftfartyg eller betydande materiella och/eller allvarigt skadade eller flera dödsfall för ombordvarande. Några haveri eller mycket allvarig händelse där haverinådan inträffar. Inga kvarvarande säkerhetsbarriärer. Utgången av händelsen går inte att styra och leder med stor sannolikhet till haveri.	Stor reduktion av säkerhetsmarginaler. Utgången av händelsen går att styra genom att använda nöpprocedurer eller onormala procedurer och/eller nödinstruktion. Säkerhetsbarriärerna är en eller mycket få och haastigt misslyskade. Mindre skador kan uppstå på luftfartyget. Enstaka dödsfall eller allvariga skador kan uppstå hos ombordvarande.	En betydande reduktion säkerhetsmarginaler men flera säkerhetsbarriärer kvarstår med möjlighet att förhindra haveri. Reducerad förmåga hos flygsäljningen att hantera den ökade arbetsbelastningen eller att effektivt hantera situationen. Mindre skador hos ombordvarande och/eller luftfartyget kan uppstå.	Operativa begränsningar och/eller användning av alternativa eller nöpprocedurer. Händelsen kan vid enstaka tillfällen leda till haveri. Händelsen indikerar brister i säkerhetslednings-kvalitetssystemet. Besvär kan uppstå för de ombordvarande.	Ingen direkt eller liten säkerhetspåverkan. Användning av god operativ praxis och/eller existerande säkerhetsbarriärer för att undvika säkerhetspåverkan.	Sannolikhet för händelsen Kvalitativ definition	Sannolikhet för händelsen Kvalitativ definition	Kommer sannolikt aldrig att inträffa	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan anses som möjlig.	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan hända ett antal gånger.	Kan inträffa en eller ett par gånger.	Kan inträffa en eller flera gånger.	Kan inträffa en eller flera gånger.
O								< 10 ⁻⁸ per flygning	10 ⁻⁷ till 10 ⁻⁶ per flygning	10 ⁻⁶ till 10 ⁻⁵ per flygning	10 ⁻⁵ till 10 ⁻⁴ per flygning	> 10 ⁻³ per flygning	
n								En gång per 100 år	En gång per 25 år	En gång per 10 år	En gång per 10 år	En gång per 0,12 år	
S								Sannolikhet för händelsen					